

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

270800.62 (08.03.01) «Строительство»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство  
(наименование профиля)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему г. Волгоград. Детский ясли-сад на 280 мест.

Студент(ка)	<u>М.А. Кузнецов</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	<u>к.т.н., доцент А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	<u>Е.М. Третьякова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>Д.С. Тошин</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>Н.В. Маслова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>З.М. Каюмова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент В.В. Теряник  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_  
(личная подпись) \_\_\_\_\_

«27» мая 2016 г.

Тольятти 2016

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС  
\_\_\_\_\_В.В. Теряник  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
«\_\_\_\_» 2016 г.

## ЗАДАНИЕ

### на выполнение бакалаврской работы

Студент Кузнецов Максим Андреевич

1. Тема г. Волгоград. Детский ясли-сад на 280 мест.
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам,  
гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке  
вопросов, разделов)

Аннотация

Введение

Архитектурно- планировочный раздел

Расчётно- конструктивный раздел

Технология строительства

Организация строительства

Экономика строительства

Безопасность и экологичность объекта

Заключение

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Генеральный план

Разрезы

Фасады

План первого этажа, План кровли

Графическая часть технологической карты

Графическая часть конструктивно- расчётного раздела

Календарный план

Строительный генеральный план

6. Консультанты по разделам

Архитектурно- планировочный раздел – Третьякова Е. М

Расчётно- конструктивный раздел – Тошин Д.С

Технология строительства – Крамаренко А.В

Организация строительства – Маслова Н.В

Экономика строительства – Каюмова З.М

Безопасность и экологичность объекта – Фадеева Т.П

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

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

A.B. Крамаренко  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

M.A. Кузнецов  
(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ПГС  
В.В. Теряник  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
«\_\_\_» 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Кузнецов Максим Андреевич  
по теме г. Волгоград. Детский ясли-сад на 280 мест.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководит.
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля	17 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	8 апреля – 28 апреля	28 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	6 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	12 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	21 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая	23 мая	выполнено	
Нормоконтроль	24 мая	24 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая	26 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	3 июня – 17 июня	17 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	17 июня – 19 июня	19 июня	выполнено	
Защита ВКР	20 июня – 22 июня	22 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

А.В. Крамаренко

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

М.А. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

(подпись)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

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

**ОТЗЫВ  
руководителя о бакалаврской работе**

Студента(ки) Кузнецова Максима Андреевича  
270800.62 (08.03.01) «Строительство»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)  
Промышленное и гражданское строительство  
(наименование профиля, специализации)

Тема г. Волгоград. Детский ясли-сад на 280 мест.

Руководитель

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, должность) (подпись) (И.О. Фамилия)  
«\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа на тему «г. Волгоград. Детский ясли-сад на 280 мест», разработана студентом Кузнецовым Максимом Андреевичем из группы СТРб-1202 специализации 270100.62 (08.03.01) «Строительство»

Выпускная квалификационная работа включает: детальную разработку варианта, выбранного к проектированию; расчет конструкций; выбор технологии монтажа и возведения здания; определение сметной стоимости строительства; вычисление технико-экономических показателей объекта; мероприятия по охране труда и окружающей среды, по технике безопасности, также содержит графическую часть состоящую из 9 листов и пояснительную записку объемом 60 листов.

## Содержание

.....	32
3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств .....	32
3.2.4 Выбор монтажных кранов .....	32
3.2.4 Технология ведения каменной кладки .....	33
<b>3.3. Требование к качеству и приемке работ .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5. График производства работ .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6. Потребность в материально-технических ресурсах.....</b>	<b>36</b>
<b>3.7 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность .....</b>	<b>36</b>
3.7.1 Безопасность труда .. . . . .	36
3.7.2 Пожарная безопасность .. . . . .	37
3.7.3 Экологическая безопасность .. . . . .	38
<b>3.8 Технико-экономические показатели .....</b>	<b>38</b>
<b>4. Организация строительства.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Определение объемов работ .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях .....</b>	<b>41</b>
<b>4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....</b>	<b>45</b>
<b>4.5 Разработка календарного плана производства работ .....</b>	<b>46</b>
<b>4.6 Расчет и подбор временных зданий .....</b>	<b>47</b>
<b>4.7 Расчет площадей складов .....</b>	<b>47</b>
<b>4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения</b>	<b>48</b>
<b>4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....</b>	<b>50</b>
<b>4.10 Проектирование строительного генерального плана .....</b>	<b>51</b>
<b>5. Определение сметной стоимости строительства объекта.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1. Пояснительная записка .....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 Сводный сметный расчет .....</b>	<b>54</b>
<b>5.3 Объектная смета на общестроительные работы .....</b>	<b>54</b>

<b>5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования .....</b>	54
<b>5.5 Объектные смета на благоустройство и озеленение .....</b>	54
<b>6. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....</b>	55
<b>6.1.Технологическая характеристика объекта .....</b>	55
<b>6.2. Идентификация профессиональных рисков .....</b>	55
<b>6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков .....</b>	55
<b>6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....</b>	55
<b>6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта.</b>	55
<b>Заключение.....</b>	58
<b>Библиографический список:</b> .....	59
<b>Приложения .....</b>	61
<b>Приложение А .....</b>	61
<b>Приложение Б .....</b>	62
<b>Приложение Г .....</b>	69
<b>Приложение Д .....</b>	78
<b>Приложение Е .....</b>	98

## **Введение**

В Российской Федерации по капитальному строительству отводится исключительно важная роль – создание материально-технической базы строительства, укрепление, укрепление экономической и оборонной мощи государства.

Научно-технический прогресс во всех подразделениях общественного производства связан с необходимостью развития строительства в этих отраслях. Поэтому в строительство направляются огромные средства, добиваясь, чтобы их использование было наиболее эффективным.

Огромное значение в деле развития строительства имеют решения по вопросам индустриализации строительного производства, улучшения качества строительных работ, снижения их стоимости, повышения качества строительных материалов, развитие промышленного выпуска конструкций и материалов.

В настоящее время строительство ведется крупными строительными организациями, которые располагают крупными передовыми технологиями, техникой, высококвалифицированными постоянными кадрами и инженерно-техническими работниками, на основе прогрессивных методов труда с использованием эффективных строительных материалов.

# **1 Архитектурно планировочный раздел**

## **1.1 Генеральный план**

Генеральный план разрабатывается в городе Волгоград, на пересечении Ангарской и Раздольной улиц.

На территории детского ясли-сада проектом предусмотрено устройство тротуаров асфальтобетонным покрытием.

Вокруг детского ясли-сада предусмотрены проезды шириной 3,5 м и подъезды к зданию с твердым покрытием, которые предоставляют доступ машин аварийных и других служб.

Участок расположен в районе с ровным рельефом и небольшим уклоном в северную сторону. Рядом с участком находится спортивный комплекс включающий в себя плавательный бассейн.

Все необходимые коммуникации находятся с северной стороны участка.

Участок проектируется с увязкой, имеющейся вблизи планировки города.

Площадь проектируемого участка составляет 0,88 га. Площадь застройки составляет 0,16 га, площадь асфальтобетонного покрытия равна 0,31 га, площадь озеленения 0,29 га, процент застройки составляет 19%.

На прилегающей территории здания запроектированы прогулочные площадки дошкольных и ясельных групп, хозяйственная площадка.

Возле детского ясли-сада проектируется парковка для автотранспорта, располагающиеся вдоль Ангарской улицы.

Здание проектируется в сейсмическом районе – 6 баллов.

Свободная от застройки территория озеленяется путем посадки деревьев, кустарников, газонов. Для озеленения принимаются местные деревья и кустарники. При размещении посадок выдерживаются нормативные расстояния от зданий, сооружений и подземных инженерных коммуникаций в соответствии со СНиП 2.07.01-89\*.

Все проезды огорожены бордюрным камнем, который возвышается над

дорогами на 0,15 м. Пересечение пешеходных дорог с проездами выполняется с плавным переходом тротуара к проезду.

Проектом предусмотрены поперечные уклоны: проездов - 0,02; тротуаров - 0,015, что обеспечивает отвод поверхностных вод в ливневую канализацию.

Отвод дождевых, талых и прочих поверхностных вод предусмотрен на проезжую часть со сбросом в закрытую сеть ливнестоков.

Преобладающее направление ветра – восточное (В).

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

Проектируемый детский ясли-сад является двухэтажным, имеет простую П–образную форму.

Здание имеет размеры в осями  $57 \times 31$  м.

Высота этажа составляет 3,0 м, высота помещений от уровня чистого пола до потолка составляет 2,7 м.

Здание детского ясли-сада проектируется с несущими стенами из керамзитобетонных блоков.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс ответственности здания – II.

В помещениях и коридорах детского ясли-сада предусмотрены автоматические системы оповещения, что обеспечивает быстрое информирование людей и пожарных подразделений о пожаре.

В здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция которая обеспечивает непрерывную циркуляцию воздуха в помещениях. Вентканалы выполнены внутри несущих стен, на кровле устроены вентиляционные трубы.

Электричество подается от внешней питающей сети. Водно-распределительное устройство располагается в электрощитовой.

Освещение предусмотрено – рабочее, аварийное, эвакуационное,

дежурное, ремонтное. Эвакуационное освещение располагается в коридорах, групповых помещениях, на лестничных клетках, в гимнастическом, музыкальном и актовом зале.

В проектируемом здании предусмотрены телефонная сеть и пожарная сигнализация, которые обеспечивают связь людей в здании, обеспечение их информацией и связью с аварийными службами.

Отопление здания осуществляется от районной котельной теплосети. В здании запроектирована однотрубная система отопления с нижней разводкой. Воздух из системы удаляется с помощью кранов на приборах второго этажа.

Канализация устроена из полипропиленовых труб.

Внутренний водосток осуществляется с помощью чугунных труб, которые располагаются в помещениях, не предназначенных для долгого пребывания людей. Так как водосток создает шум при прохождении по нему воды.

На первом этаже располагаются: спальни, игровые, групповые, раздевальные, туалеты, туалеты для персонала, комната персонала с душем, заготовительная, охлаждаемая камера, заготовочный цех, кладовая овощей, моечная, кухня, комната медсестры.

На втором этаже располагаются: спальни, игровые, групповые, раздевальные, туалеты, венткамеры, медкабинет, зал музыкальных занятий, зал для спортивных занятий, кабинет завхоза, кабинет заведующей.

Общая площадь детского ясли-сада – 3142 м<sup>2</sup>.

Полезная площадь детского ясли-сада - 2834 м<sup>2</sup>.

Строительный объем детского ясли-сада – 21994 м<sup>3</sup>.

### **1.3 Конструктивное решение**

Наружные стены выполняются из керамзитобетонных блоков и облицовываются рустикованным кирпичом, с внутренней стороны стены покрываются цементно-песчаным раствором М-100 толщиной 2 см,

плотностью 1800 кг/м<sup>3</sup>.

Конструктивная система здания - бескаркасная.

Для выполнения повышенных требований к теплозащите наружных стен в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» предусматривается их утепление с наружной стороны минераловатными плитами, толщиной 50 мм.

Перегородки выполнены из полнотелых керамзитобетонных блоков толщиной 120мм.

Плиты перекрытия и покрытия - сборные железобетонные многопустотные.

Лестничные марши предусмотрены сборные железобетонные, по ГОСТ 9818-85\*.

Фундаменты – сборные ленточные.

Кровля ясли-сада плоская, рулонная. Гидроизоляционный слой выполняется из 2 слоев изопласта толщиной 5 мм. В качестве утеплителя принимаются минераловатные маты марки «Руфбаттс» с плотностью 60 кг/м<sup>3</sup> толщиной 100мм.

Оконные блоки предусматриваются из трехслойных стеклопакетов в поливинилхлоридных профилях.

Покрытие полов предусматривается в соответствии с назначением помещения: керамическая плитка в туалетах, душевых, буфетной, моечной, раздаточной, кухне. Так как эти помещения имеют повышенную влажность. В остальных помещениях укладывается линолеум.

Спецификация заполнения проемов приведена в приложении А, таблица А.1.

Таблица А.1 - Спецификация заполнения проемов

Спецификация перемычек приведена в приложении А, таблица А.2.

Таблица А.2 - Спецификация перемычек

## 1.4 Теплотехнический расчет наружной стены

Исходные данные:

Район строительства – г. Волгоград;

Зона влажности района строительства – нормальная;

Влажностный режим помещений – нормальный;

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;

Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi_{int}=55\%$ ;

Относительная влажность наружного воздуха  $\varphi_{ext}=85\%$ ;

Расчётная температура внутреннего воздуха  $t_{int}=21^{\circ}\text{C}$ ;

Расчётная температура наружного воздуха  $t_{ext}=-25^{\circ}\text{C}$ ;

Нормируемый температурный перепад для наружной стены  $\Delta t_h=4,5$ ;

Нормируемый температурный перепад для бесчердачного покрытия  $\Delta t_h=4,0$ ;

Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху  $n=1$ ;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\alpha_{int}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$ ;

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций  $\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$ ;

Количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше  $8^{\circ}\text{C}$   $Z_{ht}=176$  дня;

Средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха меньше  $8^{\circ}\text{C}$   $t_{ht}=-2,3^{\circ}\text{C}$ ;

### 1.4.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

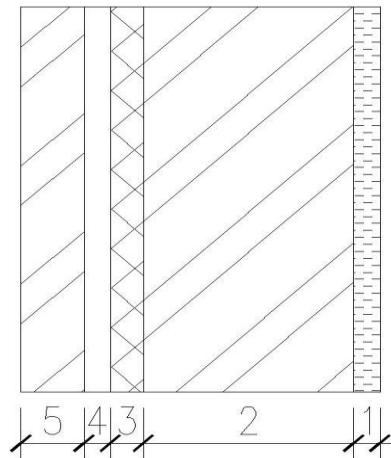


Рис 1.1 - Эскиз конструкции наружной стены

Таблица 1.1 - Теплотехнические показатели материалов

№	Наименование материала	Толщина $\delta$ , мм	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °C)
1	Цементно-песчаная штукатурка	0,02	1800	0,58
2	Керамзитобетонный блок полнотелый	400	1500	0,36
3	Минераловатные плиты	X	60	0,036
4	Воздушная прослойка	10	-	-
5	Гиперпрессованный рустированный кирпич	120	1600	0,74

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot z_{\text{от}} ; \quad (1.1)$$

где  $z_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода, согласно [8, табл. 1] принимаем 176 суток;

$t_{\text{оп}}$  - средняя температура отопительного периода, согласно [8, табл. 1] принимаем 2,3 °C.

$$ГСОП = (21 - 2,3) \cdot 176 = 4100,8^{\circ}\text{C} .$$

Определяем  $R_0$  по формуле 1.2.

Расчетное сопротивление теплопроводности ограждающей конструкции равно:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{1}{\alpha_u} \quad (1.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{1}{\alpha_u} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,12}{0,74} + \frac{0,4}{0,36} + \frac{x}{0,036} + \frac{1}{10,8}$$

Определяем нормируемое расчетное сопротивление теплопроводности  $R_{reg}$  из условия энергосбережения по формуле 1.3.

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b \quad (1.3)$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,0003 \cdot 4100,8 + 1,2 = 2,43 [m^2 \cdot ^\circ C / Bm]$$

Определяем предварительную толщину утеплителя из экструдированного пенополистерала :

$$\delta_{ym} = \left[ R_{reg} - \left( \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_u} \right) \right] \cdot \lambda_{ym}; \quad (1.4)$$

где  $\alpha_u$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, согласно [9, табл. 6\*] принимаем  $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C})$ .

$$\delta_{ym} = (2,43 - 1,44) \cdot 0,036 = 0,035 [m].$$

В целях унификации принимаем толщину утеплителя  $0,5 \text{ м}$ .

Уточняем фактическое общее сопротивление теплопередаче для всех слоев ограждения:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{1}{\alpha_u}; \quad (1.6)$$

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,12}{0,74} + \frac{0,4}{0,36} + \frac{0,04}{0,036} + \frac{1}{10,8} = 2,56 [m^2 \cdot ^\circ C / Bm]$$

Так как  $2,56 > 2,43$ , т.е.  $R_0^\phi > R^{mp}$ , следовательно, утеплитель подобран верно.

## 1.4.2 Теплотехнический расчёт покрытия

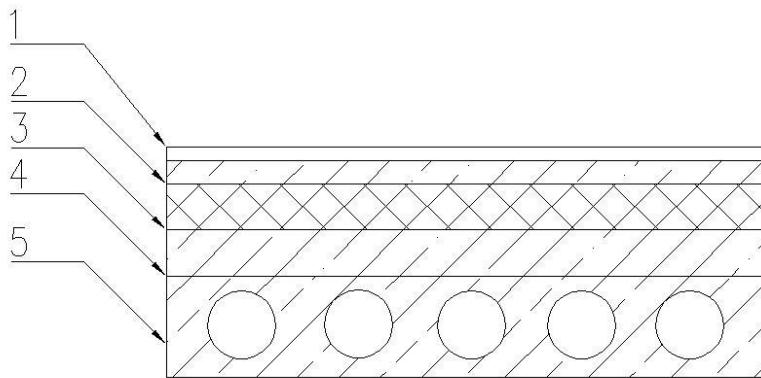


Рис 1.2 - Эскиз покрытия

Таблица 1.2 - Теплотехнические показатели материалов

№	Наименование материала	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °C)
1	2 слоя изопласта	0,01	1100	0,23
2	2 слоя ЦСП	0,02	1800	0,26
3	Минераловатные плиты	x	60	0,036
4	Керамзитобетон	0,1	500	0,38
6	Железобетонная плита	0,22	2500	1,69

Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 1.1:

$$ГСОП = (t_e - t_{on}) \cdot z_{om};$$

$$ГСОП = (21 - 2,3) \cdot 176 = 4100,8^{\circ}C.$$

Определяем нормируемое расчетное сопротивление теплопроводности  $R_{reg}$  из условия энергосбережения по формуле 1.3.

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 4100,8 + 2,2 = 4,25 [m^2 \cdot ^\circ C / Bm].$$

Определяем предварительную толщину утеплителя из минераловатных плит по формуле 1.4:

$$\delta_{ym} = \left[ R_{reg} - \left( \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \cdot \lambda_{ym};$$

где  $\alpha_u$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, согласно [9, табл. 6\*] принимаем  $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

$$\delta_{ym} = \left[ 4,25 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,23} + \frac{0,02}{0,26} + \frac{0,1}{0,38} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,036 = 0,128 [\text{м}].$$

В целях удобства при устройстве покрытия принимаем толщину утеплителя  $0,15 \text{ м}$ .

Уточняем фактическое общее сопротивление теплопередаче для всех слоев ограждения:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{1}{\alpha_u};$$

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,23} + \frac{0,02}{0,26} + \frac{0,15}{0,036} + \frac{0,1}{0,38} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} = 4,83 \left[ \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \right].$$

Так как  $4,83 > 4,25$ , т.е.  $R_0^\phi > R^{mp}$ , следовательно, утеплитель подобран верно.

## 1.6 Архитектурно-художественное решение

**Внутренняя отделка здания:**

Стены помещений детского ясли-сада оклеиваются обоями по сухой штукатурке. Обои принимаются светлые и однотонные. Это решение способствует благоприятному нахождению детей, персонала, родителей в здание и не создают нагрузку для зрения и эмоционального состояния. Стены буфетной, туалета, коридора, моечной, душевой, окрашиваются масляной краской зеленого цвета, так как эти помещения имеют повышенную влажность и применение в них обоев недопустимо. Потолки окрашиваются водоэмульсионной краской белого цвета.

**Наружная отделка здания:**

Снаружи здание отделано рустированным кирпичом серого, коричневого, желтого, оранжевого цвета. Такое решение придает зданию эстетический вид и выразительность.

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1. Конструкция пустотной плиты

На рисунке 2.1 представлены конструктивные параметры поперечного сечения многопустотной плиты перекрытия с номинальной шириной 1,2 м.

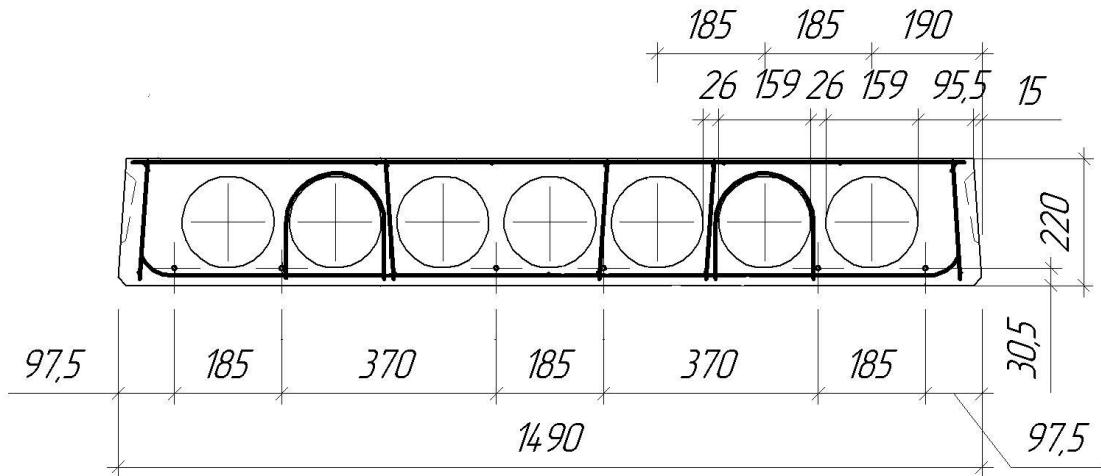


Рис. 2.1. Конструкция пустотной плиты

Рассчитываемая плита перекрытия имеет следующие характеристики:

- высота сечения 220 мм;
- конструктивная ширина 1190 мм;
- рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a_p \quad (2.1)$$

$$h_0 = 220 - 30 = 190 \text{ мм}$$

- ширина нижней полки  $b_f = 1190$  мм
- ширина верхней полки  $b'_f = 1190 - 2 \cdot 15 = 1160$  мм

В расчетах по предельным состояниям первой группы сечение панели приводится к двутавровому с параметрами (рис. 2.2):

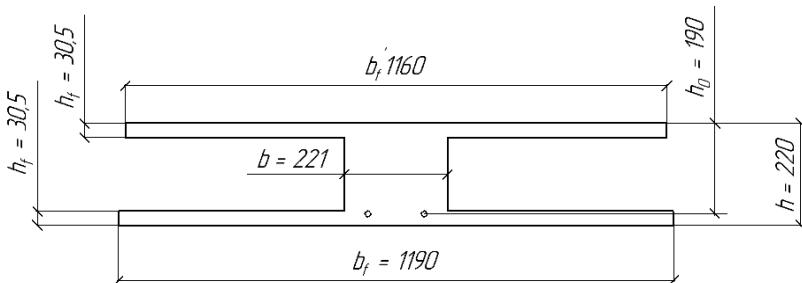


Рис. 2.2. Расчетное сечение пустотной панели  
-толщина полок

$$h'_f = h_f = (h - d)/2 \quad (2.2)$$

$$h'_f = (220 - 159)/2 = 30,5 \text{ мм}$$

- ширина ребра

$$b = \frac{b'_f + b_f}{2} - nd \quad (2.3)$$

$$b = \frac{1160 + 1190}{2} - 6 \cdot 159 = 221 \text{ мм}$$

Так как отношение  $h'_f / h = 30,5 / 220 = 0,139 > 0,1$ , в расчет вводится вся ширина верхней полки  $b'_f = 1160 \text{ мм}$ .

## 2.2. Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите.

Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> перекрытия приведен в приложении Б, таблица Б.1.

Таблица Б.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия  
Расчетная нагрузка на 1 п. м. плиты рассчитывается по формуле:

$$q_{n.m.} = q \cdot b_{n.l.} \cdot \gamma_n \quad (2.4)$$

При номинальной ширине плиты 1,2 м с учетом коэффициента надежности по ответственности здания  $\gamma_n = 1,0$ :

- полная расчетная  $q = 7,332 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 8,798 \text{ кН/м}$ ;
- полная нормативная  $q_n = 6,263 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 7,516 \text{ кН/м}$ ;
- постоянная и времененная длительная нормативные нагрузки  $q_l = 4,963 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 5,956 \text{ кН/м}$ .

### 2.2.1 Усилия от расчетных и нормативных нагрузок

Расчетный пролет плиты при ее конструктивной длине 5,98 м определяется по формуле:

$$\ell_0 = l_{n.l.} - b_{o.n.} \quad (2.5)$$

$$\ell_0 = 5,98 - 0,12 = 5,86 \text{ м.}$$

Плита в данном случае рассчитывается как загруженная равномерно-

распределенной нагрузкой однопролетная шарнирно-опертая балка.

Усилия от полной расчетной нагрузки:

- максимальный изгибающий момент в середине пролета

$$M = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} \quad (2.6)$$

$$M = \frac{8,798 \cdot 5,86^2}{8} = 37,76 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

-максимальная поперечная сила на опорах

$$Q = \frac{q \cdot \ell_0}{2} \quad (2.7)$$

$$Q = \frac{8,798 \cdot 5,86}{2} = 25,78 \text{ кН}$$

Усилия от нормативной нагрузки:

-полной

$$M_n = \frac{q_n \cdot \ell_0^2}{8} \quad (2.8)$$

$$M_n = \frac{7,516 \cdot 5,86^2}{8} = 32,26 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

-постоянной и временной длительной

$$M_l = \frac{q_l \cdot \ell_0^2}{8} \quad (2.9)$$

$$M_l = \frac{5,956 \cdot 5,86^2}{8} = 25,57 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

### 2.3. Характеристики прочности бетона и арматуры

Многопустотная предварительно напряженная плита армирована стержневой арматурой класса А600 с электротермическим натяжением арматуры. Нормативное сопротивление арматуры  $R_{sn}=600$  МПа, расчетное сопротивление  $R_s=520$  МПа; модуль упругости  $E_s=200000$  МПа. Поперечная арматура класса Вр500 с расчетным сопротивлением  $R_{sw}=300$  МПа. Изделие подвергают тепловой обработке при атмосферном давлении. Величина предварительного напряжения арматуры  $\sigma_{sp}=0,7R_{sn}=0,7 \cdot 600=420$  МПа.

Бетон тяжелый класса В15, соответствующий классу напрягаемой арматуры. Расчетные сопротивления бетона для расчета по первой группе предельных состояний:  $R_b = 8,5 \text{ МПа}$ ;  $R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}$ . Расчетные сопротивления бетона для расчета по второй группе предельных состояний:  $R_{b,ser} = 11 \text{ МПа}$ ;  $R_{bt,ser} = 1,1 \text{ МПа}$ . Начальный модуль упругости бетона  $E_b = 24000 \text{ МПа}$ .

## 2.4. Расчет пустотной панели по первой группе предельных состояний

### 2.4.1 Расчет прочности плиты по нормальному сечению

Расчетный изгибающий момент  $M = 37,76 \text{ кН}\cdot\text{м}$ . Сечение двутавровое с полкой в сжатой зоне. Предполагаем, что нижняя граница сжатой зоны бетона проходит в верхней полке, и сечение рассчитываем как прямоугольное с шириной равной ширине верхней полки.

Вычисляем коэффициент  $\alpha_m$  по формуле:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} \quad (2.10)$$

$$\alpha_m = \frac{37,76 \cdot 10^6}{8,5 \cdot 1160 \cdot 190^2} = 0,106$$

Относительная высота сжатой зоны бетона

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} \quad (2.11)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,106} = 0,112$$

Высота сжатой зоны бетона

$$x = \xi \cdot h_0 \quad (2.12)$$

$$x = 0,112 \cdot 190 = 21,28 \text{ мм}$$

Так как  $x < h_f'$ , то нейтральная ось проходит в полке.

Границчная высота сжатой зоны бетона определяется по формуле:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{700}} \quad (2.13)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{520 + 400 - 420}{700}} = 0,467$$

Так как  $\xi < \xi_R$  установка арматуры в сжатой зоне не требуется.

Площадь продольной рабочей арматуры равна

$$A_s = \frac{R_b \cdot b'_f \cdot x}{\gamma_{s3} \cdot R_s} \quad (2.14)$$

$$A_s = \frac{8,5 \cdot 1160 \cdot 21,28}{1,1 \cdot 520} = 366,82 \text{ мм}^2$$

где  $\gamma_s = 1,1$ , так как

$$\frac{\sigma_{sp}}{R_s} = \frac{420}{520} = 0,81 > 0,6$$

Принимаем арматуру 4Ø12 мм с  $A_s = 452 \text{ мм}^2$ .

#### 2.4.2 Геометрические характеристики приведенного сечения

Коэффициент приведения находится по формуле:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} \quad (2.15)$$

$$\alpha = \frac{200000}{24000} = 8,33$$

Площадь бетонного сечения. Для этого сечение разбиваем на три участка – ребро и свесы (рис. 2.3).

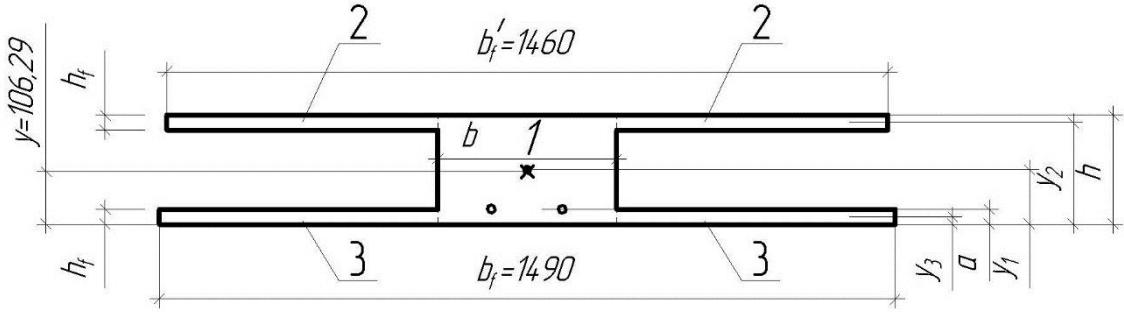


Рис. 2.3. Схема сечения для определения геометрических характеристик приведенного сечения

Площадь бетонного сечения определяется по формуле:

$$A = b \cdot h + (b_f' - b)h_f' + (b_f - b)h_f \quad (2.16)$$

$$A = 221 \cdot 220 + (1160 - 221) \cdot 30,5 + (1190 - 221) \cdot 30,5 = 106814 \text{мм}^2$$

Площадь приведенного сечения

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} \quad (2.17)$$

$$A_{red} = 106814 + 8,33 \cdot 452 = 110579,16 \text{мм}^2$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани.

$$S_{red} = \sum (A_i \cdot y_i) \quad (2.18)$$

где  $A_i$  – площадь  $i$ -го участка сечения,  $y_i$  – расстояние от нижней грани до центра тяжести  $i$ -го участка сечения.

$$\begin{aligned} S_{red} = & 221 \cdot 220 \cdot 110 + (1160 - 221)30,5 \cdot 204,75 + (1190 - 221)30,5 \cdot 15,25 + \\ & + 8,33 \cdot 452 \cdot 30 = 11775798,55 \text{мм}^3 \end{aligned}$$

Расстояние от нижней грани до центра приведенного сечения

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} \quad (2.19)$$

$$y = \frac{11775798,55}{110579,16} = 106,49 \text{мм}$$

Момент инерции приведенного сечения определяется по формуле:

$$I_{red} = \sum [I_i + A_i(y - y_i)^2] \quad (2.20)$$

где  $I_i$  – собственный момент инерции  $i$ -го участка сечения.

$$I_{red} = \frac{221 \cdot 220^3}{12} + 221 \cdot 220 \cdot (106,49 - 110)^2 + \frac{30,5^3(1160 - 221)}{12} + (1160 - 221) \cdot \\ \cdot 30,5 \cdot (106,49 - 204,75)^2 + \frac{30,5^3(1190 - 221)}{12} + (1190 - 221) \cdot 30,5 \cdot (106,49 - 15,25)^2 + \\ + 8,33 \cdot 452 \cdot (106,49 - 30)^2 = 745788434,9 \text{мм}^4$$

### 2.4.3 Потери предварительного напряжения в арматуре

Первые потери предварительного напряжения:

- потери от релаксации напряжений в арматуре при электротермическом способе натяжения

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03\sigma_{sp} \quad (2.21)$$

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot 420 = 12,6 \text{МПа};$$

- потери от температурного перепада между натянутой арматурой и упорами.

$$\Delta\sigma_{sp2} = 0.$$

Потери от деформации формы  $\Delta\sigma_{sp3}$  и анкеров  $\Delta\sigma_{sp4}$  при электротермическом натяжении арматуры равны нулю.

Усилия обжатия с учетом первых потерь:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) \quad (2.22)$$

$$P_{(1)} = 452 \cdot (420 - 12,6) = 184145 \text{Н} = 184,15 \text{kН}$$

В связи с отсутствием напрягаемой арматуры в сжатой зоне бетона ( $A'_{sp} = 0$ ) эксцентрикситет будет равен:

$$e_{0p(1)} = y_{sp} = y - a_p \quad (2.23)$$

$$e_{0p(1)} = 106,49 - 30 = 76,49 \text{мм}.$$

Максимальное сжимающее напряжение бетона  $\sigma_{bp}$  при обжатии с учетом первых потерь от силы  $P_{(1)}$ :

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0,p1} \cdot y}{I_{red}} a \quad (2.24)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{184145}{110579,16} + \frac{184145 \cdot 76,49 \cdot 106,49}{745788434,9} = 3,68 MPa$$

Условие  $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 10,5 = 9,45$  МПа выполняется, где  $R_{bp} = 0,7B = 0,7 \cdot 15 = 10,5$  МПа.

Вторые потери предварительного напряжения:

- потери от усадки:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s \quad (2.25)$$

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0,0002 \cdot 200000 = 40 MPa$$

- потери от ползучести:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{bp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \left(1 + \frac{e_{op1} \cdot y_s^2 \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} = \quad (2.26)$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 3,4 \cdot 8,33 \cdot 1,49}{1 + 8,33 \cdot 0,00423 \cdot \left(1 + \frac{76,49 \cdot 76,49 \cdot 110579,16}{745788434,9}\right) (1 + 0,8 \cdot 3,4)} = 27,12 MPa$$

$$\mu = \frac{A_{sp}}{A} \quad (2.27)$$

$$\mu = \frac{905}{147533} = 0,00613$$

$\varphi_{b,cr}$  – коэффициент ползучести бетона;  $\alpha = E_s/E_b$ ;

$\sigma_{bp}$  – напряжение в бетоне на уровне напрягаемой арматуры с учетом собственного веса плиты.

Напряжение в бетоне на уровне напрягаемой арматуры с учетом собственного веса плиты:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0,p1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g y_s}{I_{red}} \quad (2.28)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{184145}{110579,16} + \frac{184145 \cdot 76,49 \cdot 76,49}{745788434,9} - \frac{15,84 \cdot 10^6 \cdot 76,49}{745788434,9} = 1,49 \text{ MPa}$$

Здесь  $M_g$  – момент от собственного веса плиты, установленной на деревянные прокладки.

$$M_g = \frac{q_w \ell^2}{8} \quad (2.29)$$

$$M_g = \frac{3,927 \cdot 5,68^2}{8} = 15,84 \text{ kH} \cdot \text{м}$$

$q_w = 3 \cdot 1,190 \cdot 1,1 = 3,927 \text{ кН/м}$  – погонная нагрузка от собственного веса плиты.

$\ell$  - расстояние между деревянными опорными прокладками.

Сумма вторых потерь  $\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 27,12 = 67,12 \text{ MPa}$ .

Сумма 1-х и 2-х потерь  $\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 12,6 + 67,12 = 79,72 \text{ MPa}$ .

Сумма всех потерь учитываемых в расчете принимается не менее 100 МПа. Принимаем сумму потерь 100 Мпа.

Предварительные напряжения с учетом всех потерь

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)}) = 420 - 100 = 320 \text{ MPa}.$$

Усилия предварительного обжатия бетона с учетом всех потерь:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 320 \cdot 452 = 144640 \text{ H} = 144,64 \text{ kH}.$$

#### 2.4.4 Расчет прочности пустотной плиты по сечению, наклонному к продольной оси

#### 2.4.5 Расчет пустотной плиты по бетонной полосе между трещинами

Прочность бетонной полосы между наклонными трещинами определяют из условия 2.30.

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (2.30)$$

$$0,3 \cdot 8,5 \cdot 221 \cdot 190 = 107074 \text{ H} = 107,07 \text{ kH} > Q = 24,11 \text{ kH},$$

$Q = Q_{\max} - qh_0 = 25,78 - 8,798 \cdot 0,19 = 24,11 \text{ kH}$  - Поперечная сила в нормальном сечении определяется по формуле (2.31) и принимается на расстоянии от

опоры не менее  $h_0$ .

$$Q = Q_{\max} - qh_0 \quad (2.31)$$

$$Q = 25,78 - 8,798 \cdot 0,19 = 24,11 \text{ кН}$$

Прочность бетонной полосы обеспечена.

В продольных ребрах между пустотами устанавливается четыре каркаса с поперечной арматурой класса Вр500. Диаметр поперечных стержней принимаем 4 мм с общей площадью  $A_{sw} = 50,2 \text{ мм}^2$ . Максимальный шаг поперечной арматуры по конструктивным требованиям составляет  $s_w \leq h_0 / 2 = 190 / 2 = 95 \text{ мм}$ . Принимаем шаг поперечных стержней  $s_w = 90 \text{ мм}$ .

#### 2.4.6 Расчет пустотной панели по наклонным сечениям

Прочность по наклонным сечениям проверяем из условия

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (2.32)$$

где  $Q$  – поперечная сила в конце наклонного сечения;  $Q_b$  – поперечная сила воспринимаемая бетоном в наклонном сечении;  $Q_{sw}$  – поперечная сила воспринимаемая поперечной арматурой в наклонном сечении.

Усилие в хомутах на единицу длины элемента

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} \quad (2.33)$$

$$q_{sw} = \frac{300 \cdot 50,2}{90} = 167,3 \text{ Н/мм (кН/м)}$$

Определяем коэффициент  $\varphi_n$  – учитывающий влияние усилия предварительного обжатия на несущую способность наклонного сечения

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{P}{R_b A_l} - 1,16 \left( \frac{P}{R_b A_l} \right)^2 \quad (2.34)$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{144640}{8,5 \cdot 48620} - 1,16 \left( \frac{144640}{8,5 \cdot 48620} \right)^2 = 1,42,$$

где  $A_l = bh = 221 \cdot 220 = 48620 \text{ мм}^2$ .

Хомуты учитываются в расчете, если соблюдается условие (2.35)

$$q_{sw} \geq 0,25\varphi_n R_{bt} \cdot b \quad (2.35)$$

$$0,25 \cdot 1,42 \cdot 0,75 \cdot 221 = 58,84 \text{ Н/мм} < 167,3 \text{ Н/мм.}$$

Условие выполняется.

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном наклонного сечения

$$Q_b = \frac{M_b}{c}; \quad (2.36)$$

где

$$M_b = 1,5\varphi_n R_{bt} b h_0^2 \quad (2.37)$$

$$M_b = 1,5 \cdot 1,42 \cdot 0,75 \cdot 221 \cdot 190^2 = 12745014,75 \text{ Н·мм}$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} \quad (2.38)$$

$$c = \sqrt{\frac{12745014,75}{7,358}} = 1316 \text{ мм}$$

Если нагрузка включает эквивалентную времененную нагрузку, то ее расчётное значение равно

$$q_1 = q - 0,5q_v \quad (2.39)$$

$$q_1 = 8,798 - 0,5 \cdot 2,88 = 7,358 \text{ кН/м},$$

где

$$q_v = v b_h \gamma_n \quad (2.40)$$

$$q_v = 2,4 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 2,88 \text{ кН/м.}$$

Проверяем условие (2.40)

$$c \rangle \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} \quad (2.41)$$

$$\frac{2 \cdot 190}{1 - 0,5 \frac{167,3}{1,42 \cdot 0,75 \cdot 221}} = 589,52 < 1316 \text{ мм.}$$

Условие выполняется,  $c$  не пересчитывается.

По конструктивным требованиям  $c \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570 \text{ мм.}$

$$Q_b = \frac{12745014,75}{570} = 22359,67 \text{ H} = 22,36 \text{ кН},$$

при этом  $Q_b$  не более

$$Q_{\max} = 2,5R_{bt}bh_0 \quad (2.42)$$

$$Q_{\max} = 2,5 \cdot 0,75 \cdot 221 \cdot 190 = 78731,25 \text{ H} = 78,73 \text{ кН}$$

и не менее

$$Q_{b,\min} = 0,5\varphi_n R_{bt}bh_0 \quad (2.43)$$

$$Q_{b,\min} = 0,5 \cdot 1,42 \cdot 0,75 \cdot 221 \cdot 190 = 22359 \text{ H} = 22,36 \text{ кН}$$

Условия выполняются. Определяем усилие

$$Q_{sw} = 0,75q_{sw}c_0 \quad (2.44)$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot 167,3 \cdot 380 = 47680,5 \text{ H} = 47,68 \text{ кН},$$

где  $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 190 = 380$  мм – длина проекции наклонного сечения.

Поперечная сила в конце наклонного сечения:

$$Q = Q_{\max} - q_1 c \quad (2.45)$$

$$Q = 25,78 - 7,358 \cdot 0,57 = 21,58 \text{ кН}.$$

Для обеспечения прочности должно выполняться условие (2.46).

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (2.46)$$

$21,58 < 22,36 + 47,68 = 70,04$  кН. Условие выполняется, прочность наклонного сечения обеспечена.

Максимально допустимый шаг хомутов, учитываемых в расчете:

$$s_{w,\max} = \frac{\varphi_n R_{bt}bh_0^2}{Q_{\max}} \quad (2.47)$$

$$s_{w,\max} = \frac{1,42 \cdot 0,75 \cdot 221 \cdot 190^2}{25780} = 329,58 \text{ мм.}$$

Принятый шаг хомутов удовлетворяет требованиям максимально допустимого шага.

Каркасы с принятым шагом хомутов  $s_w$  устанавливаются на припорном участке панели длиной  $l_1$ , где поперечная сила воспринимается бетоном и поперечной арматурой ребра. В середине ребра, где поперечная

сила воспринимается бетоном, поперечную арматуру не устанавливают:

$$l_1 = \frac{Q_{\max} - Q_b}{q} \quad (2.48)$$

$$l_1 = \frac{25,78 - 22,36}{8,798} = 0,39 \text{ м.}$$

Исходя из произведенных расчетов, в целях унификации, в проекте принимаем наиболее приближенную к расчету типовую многопустотную плиту по серии 1.141. Таковой является плита ПК 60.12-8АIVT.

### **3. Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство каменной кладки детского ясли-сада. Здание бескаркасное имеет размеры в плане  $31,09 \times 57,7$  м. Карта регламентирует выполнение заданного объема работ с учетом необходимого качества и безопасности, необходимых трудовых и материальных ресурсов.

1. Место возведения объекта: город Волгоград.

2. Характеристика основных конструктивных элементов здания:

Перекрытие межэтажное - плиты сборные, железобетонные, многопустотные.

Покрытие - плиты сборные, железобетонные, многопустотные.

Лестницы - сборные железобетонные марши с площадками.

Наружные стены - керамзитобетонные блоки ( $\delta=400$  мм) с устройством наружной версты из рустированного кирпича ( $\delta=120$  мм).

Внутренние стены - керамзитобетонные блоки ( $\delta=400$  мм).

Перегородки - керамзитобетонные блоки ( $\delta=120$  мм).

3. Характеристики климатических условий:

Климатический район строительства: 3В.

Зона влажностного режима: нормальная.

Глубина промерзания грунта: 1,0 м.

Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху:  $n=1$ .

Температура наружного воздуха:  $t_{ext}=-30^{\circ}\text{C}$ .

Количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше  $8^{\circ}\text{C}$  :  $Z_{ht}=176$ .

Средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха меньше  $8^{\circ}\text{C}$  :  $t_{ht}=-2,3^{\circ}\text{C}$ .

Относительная влажность внутреннего воздуха :  $\phi_{int}=55\%$ .

### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

#### **3.2.1 Требование законченности подготовительных и предшествующих работ**

Работы по устройству каменной кладки начинаются после того как:

- проложены подземные коммуникации;
- установлены сборные железобетонные фундаменты;
- осмотрены, наложены и приняты механизмы, приспособления и оборудование;
- смонтировано основание из сборных железобетонных плит.

До начала устройства каменной кладки части здания необходимо принять работы нулевого цикла по акту. В их состав входят: акт на разбивку осей здания, акт на вертикальную планировку, отрывку котлованов и траншей под фундаменты, трубопроводы, каналы и т.д., устройство искусственного основания под фундаменты, акт на устройство фундаментов, акт на устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов.

### **3.2.2 Определение объема каменных работ, расхода материалов и изделий**

Объемы каменных работ определены на основе плана и разреза здания и сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1- Ведомость объемов работ на типовой этаж

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.		Количество	
1	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков ( $\delta=400$ мм)	шт	$m^3$	19310	268,7
2	Облицовка гиперпрессованным рустированным кирпичом	шт	$m^3$	31216	73,8
3	Кладка внутренних стен из керамзитобетонных блоков толщиной ( $\delta=400$ мм)	шт	$m^3$	21437	298,3
4	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной ( $\delta=120$ мм)	шт	$m^3$	7206	64
5	Установка железобетонных перемычек	шт	$m^3$	296	86.6
6	Монтаж лестничных площадок	шт	$m^3$	8	3,8
7	Монтаж лестничных маршей	шт	$m^3$	4	2,72

На основе данных таблицы 3.1 определена потребность в материалах. Нормы расхода требуемых материалов приняты согласно ГЭСН 81-02-08-2001 «Конструкции из кирпича и блоков», ГЭСН 81-02-07-2001 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные» и занесены в приложение В таблицу В.1.

Таблица В.1 – Ведомость потребности в строительных материалах

### **3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств**

На основании табл. 3.1 и альбома монтажных приспособлений произведен подбор необходимых монтажных приспособлений для монтажа всех элементов сооружения и результаты сведены в приложение В табл. В.2.

Таблица В.2 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

### **3.2.4 Выбор монтажных кранов**

Зaproектированное здание имеет малую этажность, поэтому целесообразно принять стреловой кран. Выбор крана произведен по

требуемым параметрам в разделе 4 «Организация строительства». Окончательно принимаем гусеничный кран ДЭК-631А с длиной стрелы 42 м, преимуществом данного крана является высокая проходимость и мобильность. Его основные технические характеристики приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Технические характеристики крана ДЭК-631А

Высота подъема крюка $H$ , м		Вылет крюка $R_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъемность	
$H_{max}$	$H_{min}$	$R_{min}$	$R_{max}$		$Q_{max}$	$Q_{min}$
40 м	24 м	8 м	34 м	42 м	20 т	2 т

### 3.2.4 Технология ведения каменной кладки

Процесс каменной кладки слагается из следующих операций: установки порядовок и натягивания причалки; подготовки постели, подачи и разравнивания раствора; укладки камней на постель с образованием швов; проверки правильности кладки; расшивки швов (при кладке под расшивку).

Порядовки устанавливают в углах кладки, в местах пересечения стен и на прямых участках стен не реже чем через 12 м. Причалку натягивают между порядовками, во избежание ее провисания через каждые 4-5 м под нее укладывают на растворе маячные камни или промежуточные маяки. Причалка служит направляющей при укладке наружных и внутренних верст, причем на наружных верстах причалку устанавливают для каждого ряда кладки, а на внутренних через 3-4 ряда.

Подготовка постели заключается в очистке ее и раскладке на ней керамзитобетонных блоков. Для каждой наружной версты блоки раскладывают на внутренней половине стены, а для кладки внутренней версты на наружной половине. Раствор на постель подают растворными лопатами, а разравнивают его с помощью кельмы.

Связь облицовочного кирпича с блоками осуществляется при помощи кладочной сетки с размером ячеек  $50 \times 50 \times 3$ . Сетку укладывают по всему периметру здания через 3 ряда блоков по высоте.

## Организация рабочего места каменщика

Рабочее место находится в радиусе действия крана, имеет ширину около 2,7 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещается каменщик; зону материалов шириной 1,5 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором; зону транспортировки 0,5 м для перемещения материалов и прохода рабочих, не связанных непосредственно с кладкой.

Кирпич и блоки подают на рабочие места в начале рабочей смены и за 30 минут до её окончания. Запас их на рабочем месте должен быть не менее чем на 2-4 ч работы каменщиков. Раствор подают на рабочие места перед началом работы и добавляют его по мере расходования, с тем чтобы запас цементного и смешанного раствора в теплое время года не превышал 40-45 мин.

Так как высота этажа составляет 3 м, то целесообразно разбить кладку на 3 яруса 1,25 м, 0,95 м и 0,8 м. При достижении высоты каждого яруса кладки работы необходимо прекратить и установить или переставить подмости.

Здание в плане разделено на делянки. После окончания кладки одного яруса на одной делянке каменщики переходят на другой участок, в это время на первом устанавливают или переставляют подмости, производят необходимые монтажные работы.

Работы выполняются звеном «двойка» состоящим из каменщика 5 и 3 разряда. Рабочий более высокого разряда заводит углы, натягивает шнур-причалку, ведет кладку наружной части стены. Рабочий более низкого разряда подает и раскладывает кирпич на стену и укладывает раствор для кладки наружной части стены.

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

Требование контроля качества и приемке работ выполняется на основе

конструктивных операций, предмета контроля, контролирующих лиц, документов в которых фиксируется контроль, допусков, СП70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Требования к контролю качества сведены в приложение В, таблица В.3.

Таблица В.3 - Операционный контроль качества и приемки работ

### **3.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Калькуляция затрат труда разрабатывается в табличной форме на типовой этаж. При заполнение используются данные таблиц 3.1, 3.2, ЕНиР - Сборник Е3. «Каменные конструкции».

Трудоемкость работ в чел-днях рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{vp}}{8}, [\text{чел-см, маш-см}] \quad (3.2)$$

где V-объем работ;

H<sub>vp</sub>- норма времени,[чел-час];

8,0 - продолжительность смены,[час].

Результаты сведены в приложение В, таблицу В.4.

Таблица В.4- Калькуляция затрат труда и машинного времени

### **3.5. График производства работ**

График производства работ разрабатывается на основе типового этажа и выполняется в произвольном масштабе.

Трудоемкость работ берется из калькуляции затрат труда и машино-времени (табл. 3.6).

Состав звена определяется по ЕНиР - Сборник Е4.« Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». Вып.1.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}] \quad (3.3)$$

где T<sub>p</sub>- трудозатраты [чел-дн];

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

График производства работ представлен в графической части чертеж  
№ 6

### **3.6. Потребность в материально-технических ресурсах**

Потребность в материально-технических ресурсах разрабатывается на основе таблиц 3.1, 3.2 и принятых технологических решений.

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании разработана на основе принятых технологических решений из раздела 3.2, таблицы В.1, Данные сведены в приложение В, таблица В.5

Таблица В.5 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Потребность в инвентаре и приспособлениях разработана на основе нормокомплекта на монтажные работы и сведены в приложение В, таблица В.6.

Таблица В.6 - Потребность в инвентаре и приспособлениях

Потребность в материалах, конструкциях разработана на основе раздела 3.1, таблицы В.1. Данные в приведены графической части чертеж №7.

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

#### **3.7.1 Безопасность труда**

Разрабатывается на основе требований СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве». Основные положения следующие:

До начала работ все рабочие обязаны быть проинструктированы по охране труда и технике безопасности. Работникам должна быть выдана защитная одежда и снаряжение: каски, страховочные пояса, перчатки, обувь с нескользящей подошвой, сигнальные жилеты.

При выполнении каменных работ необходимо предусмотреть меры по

обеспечению:

- организации рабочего места в соответствии с проектом;
- последовательности выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;
- определения конструкций и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания;

Во время работы крана каменщики должны находиться вне опасной зоны. В случае обнаружения отклонений или дефекта кладки, необходимо приостановить работу и сообщить об этом вышестоящему лицу

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмачивания. Запрещается производство работ по кладке и облицовке наружных стен во время снегопада, грозы, тумана исключающих видимость в пределах рабочей зоны, так же при скорости ветра более 15 м/с

После окончания работ каменщики обязаны очистить рабочее место от мусора, убрать отходы материалов, инструменты, приспособления. Запрещается сбрасывать материалы с высоты.

Постоянный контроль за соблюдением требований охраны труда осуществляется инженерами по охране труда.

### **3.7.2 Пожарная безопасность**

Требования пожарной безопасности приводятся в соответствие с ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности», ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Основные положения следующие:

Всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами.

Временные здания располагаются на расстоянии не менее 2 м друг от

друга. Ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд.

В случае пожара вызвать пожарное подразделение, до его приезда приступить к тушению средствами имеющимися на площадке. При угрозе жизни работников необходимо осуществить эвакуацию всего персонала стройплощадки.

### **3.7.3 Экологическая безопасность**

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные положения следующие:

При производстве работ все отходы с территории площадки должны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть размещение мусорных контейнеров на стройплощадке, а так же на рабочих местах.

Все машины находящиеся на площадке должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес.

После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель.

### **3.8 Технико-экономические показатели**

Перечень технико-экономических показателей определяется, как правило, заказчиком. Основные из них следующие:

- суммарные затраты труда рабочих 357,8 чел-см и машинного времени 24,4 маш-см определены по калькуляции трудовых затрат и времени работы машин;
- продолжительность работ по графику производства работ - 21 день;
- Выработка каменщика в натуральных показателях:

$$Z_{tp} = \frac{V}{\sum T_k} = \frac{708,5}{357,8} = 2,2 \text{ м}^3/\text{чел-см}$$

- Затраты труда на единицу объема:

$$Z_{tp} = \frac{1}{B_k} = \frac{1}{2,2} = 0,37 \text{ чел-см/м}^3$$

- Сметная стоимость: 850,8 тыс. руб.

- Выработка в денежном эквиваленте: 2,4 тыс. руб./м<sup>3</sup>/чел-см.

## 4. Организация строительства

### 4.1 Определение объемов работ

Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимых в Единых нормах и расценках на соответствующие работы (ЕНиР).

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ по возведению надземной

части здания

№ п/ п	Наименование работы	Ед. изм.	Кол-во объема работ	Примечание
<b>I Надземная часть</b>				
1	2	3	4	5
1	Кладка наружных стен и тамбура из керамзитобетонных блоков $\delta_{ct} = 0,4 \text{ м}$	$1 \text{ м}^3$	470,54	$V_{бл 1эт} = P_{зд} \cdot H_{зд} \cdot \delta_{ст} - V_{пр} =$ $(193,8 \cdot 4 \cdot 0,4) - ((1,76 \cdot 1,17 \cdot 19 + 1,76 \cdot 1,77 \cdot 31) \cdot 0,4 + (1,4 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,4)) = 268,7 \text{ м}^3$ $V_{бл 2эт} = P_{зд} \cdot H_{зд} \cdot \delta_{ст} - V_{пр} =$ $(191,16 \cdot 3,22 \cdot 0,4) - (1,76 \cdot 1,17 \cdot 20 + 1,76 \cdot 1,77 \cdot 25 + 1,06 \cdot 2,07 \cdot 12) \cdot 0,4 = 188,85 \text{ м}^3$ $V_{бл тамбур} = P_{тамб} \cdot H_{тамб} \cdot \delta_{ст} - V_{пр} =$ $(29,04 \cdot 2,8 \cdot 0,2) - (5,42 \cdot 0,2 + 10,9 \cdot 0,2) = 12,99 \text{ м}^3$
2	Кладка внутренних	$1 \text{ м}^3$	596,6	$V_{бл 1эт} = l \cdot h_{ст} \cdot \delta_{ст} - V_{пр} =$

	капитальных стен из керамзитобетонных блоков $\delta_{ct} = 0,4$ м			$(275,4 \cdot 2,78 \cdot 0,4) - 19,86 \cdot 0,4 = 298,3\text{м}^3$
				$V_{бл\ 2эт} = l \cdot h_{эт} \cdot \delta_{ст} - V_{пр} = (275,4 \cdot 2,78 \cdot 0,4) - 19,86 \cdot 0,4 = 298,3\text{м}^3$
3	Устройство перегородок из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>2</sup>	1172,23	$F_{кир\ 1эт} = l_{пер} \cdot h_{эт} - F_{дв} = 201,41 \cdot 2,78 - 25,92 = 533,99\text{м}^2$
				$F_{кир\ 2эт} = l_{пер} \cdot h_{эт} - F_{дв} = 240,29 \cdot 2,78 - 29,76 = 638,24\text{м}^2$
4	Укладка междуэтажных плит перекрытия	1 элем.	13 10 28 8 5 1	ПК90.15-4,5АтVт ПК63.12-4АтVт ПК60.15-4АтVт ПК30.15-4т ПК90.12-8АтVт ПК60.12-4АтVт

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
			20 45 2 2 2 2	ПК63.18-4АтVт ПК60.18-4АтVт ПК90.10-4.5АтVт ПК60.10-4АтVт ПК36.12-4т ПК36.10-4т
5	Укладка плит покрытия	1 элем	13 10 33 40 5 16 18 1 2	ПК90.15-4,5АтVт ПК63.15-4АтVт ПК60.15-4АтVт ПК30.15-4т ПК90.12-4.5АтVт ПК63.18-4АтVт ПК60.18-4АтVт ПК90.10-4.5АтVт ПК60.10-4АтVт
6	Устройство ж/б лестничных маршей	1элем.	8	ЛМ 30.12.15-4
7	Укладка ж/б лестничных площадок	1элем.	8 4	2ЛП 25.13-4 2ЛП 25.16-4
	Заливка швов плит покрытия и перекрытия	100 м шва	10,33	-
8	Стальное лестничное ограждение	1 м	42,73	$L_{огр} = (1,81 + 3,02 \cdot 2 + 1,34) \cdot 4 + 2,11 + 3,86 = 42,73\text{м}$
9	Теплоизоляция стен пенопластом	1 м <sup>2</sup>	1143,88	$\frac{V_{ст}^{наг}}{0,4} = \frac{268,7 + 188,85}{0,4} = 1143,88\text{м}^2$
10	Облицовка наружных	1 м <sup>3</sup>	143,77	$V_{бл\ 1эт} = P_{зд} \cdot H_{зд} \cdot \delta_{ст} - V_{пр} =$

	стен рустикованным кирпичом $\delta_{ct} = 0,12 \text{ м}$			$(193,97 \cdot 4 \cdot 0,12) - (117,06 \cdot 0,12 + 13,6 \cdot 0,12) = 77,43 \text{ м}^3$
				$V_{бл\ 2эт} = P_{зд} \cdot H_{зд} \cdot \delta_{ct} - V_{пр} = (195,36 \cdot 3,22 \cdot 0,12) - (143,4 \cdot 0,12) = 58,28 \text{ м}^3$
				$V_{бл\ тамбур} = P_{тамб} \cdot H_{тамб} \cdot \delta_{ct} - V_{пр} = (29,83 \cdot 2,8 \cdot 0,12) - (5,42 \cdot 0,12 + 10,9 \cdot 0,12) = 8,06 \text{ м}^3$
11	Установка перемычек в кирпичных стенах	1 проем	367	3 ПБ 13-37=39 3 ПБ 25-8=4 3 ПБ 21-8=64 2 ПБ 22-3=33 2 ПБ 13-1=20 2 ПБ 25-3=4 3 ПБ 18-37=7 2 ПБ 17-2=5 3 ПБ 13-37=56+117=173 3 ПБ 16-37=6+12=18

Продолжение таблицы 4.1

II Кровля				
13	Кладка парапета из кирпича	1 м <sup>3</sup>	57,35	$V_{парапет} = P_{пар} \cdot H_{пар} \cdot \delta_{ct} = (191,16 \cdot 0,6 \cdot 0,5) = 57,35 \text{ м}^3$
14	Устройство вентиляционных шахт из кирпича	1 м шахты	164	$l_{вент\ шахты} = 164 \text{шт} \cdot 1 \text{м} = 164 \text{м}$
15	Устройство уклонов из керамзитобетона	100 м <sup>2</sup>	15,39	$F_{уклон} = 30,4 \cdot 18,48 \cdot 2 + 19,34 \cdot 21,48 = 1539,01 \text{ м}^2$
16	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	15,39	$F_{yt} = 1539,01 \text{ м}^2$
17	Укладка цементно-стружечных плит	1 м <sup>2</sup>	1565,5	$F_{пл} = 30,4 \cdot 18,48 \cdot 2 + 19,34 \cdot 21,48 + 2,25 \cdot 2,95 \cdot 4 = 1565,55 \text{ м}^2$
18	Устройство гидроизоляции из изопласти (2 слоя)	100 м <sup>2</sup>	31,31	$F_{из} = 1565,55 \cdot 2 = 3131,1 \text{ м}^2$
19	Сборка и навеска водосточных труб	1 м трубы	14,3	Внутренний: $l_{6л\ 4}^{тр} = 2 \text{шт} \cdot 7,15 \text{м} = 14,3 \text{м}$

## 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, производственных норм расходов строительных

материалов и заносится в приложение Г, таблица Г.1.

Таблица Г.1 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах.

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

Для возведения надземной части двухэтажного здания детского сада выбираем стреловой самоходный кран.

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяем исходя из условий монтажа наиболее тяжелого или наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в приложении Г, таблица Г.2

Таблица Г.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

1) Грузоподъемность для самого тяжелого и удаленного элемента

$$Q_k = Q_e + Q_{gp}, \quad (4.1)$$

где  $Q_e$  – масса монтируемого элемента, т,  $Q_e=4,2$  т;

$Q_{gp}$  – масса грузозахватного устройства, т,  $Q_{gp}=0,0408$  т.

$$Q_k = 4,2 + 0,0408 = 4,24 \text{ т}$$

$$Q_{зап} = 4,24 * 1,2 = 5,1 \text{ т}$$

2) Высота подъема крюка

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_{ct}, \text{ м}, \quad (4.2)$$

где  $h_0$  – высота до верха смонтированного элемента, м,  $h_0=7,0$  м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м,  $h_3=1,5$  м;

$h_e$  – высота поднимаемого элемента, м,  $h_e=0,22$  м;

$h_{ct}$  – высота строповки, м,  $h_{ct}=6,0$  м.

$$H_k = 7,2 + 1,5 + 0,22 + 6,0 = 14,92 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (h_{ct} + h_n)}{b_1 + 2 \cdot S}, \quad (4.3)$$

где  $h_n$  – длина грузового полиспаста крана, м,  $h_n=5$  м;  
 $b_1$  – ширина элемента, м,  $b_1=1,5$  м;  
 $S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы, м,  $S=2$  м.

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (6 + 1,5)}{1,5 + 2 \cdot 2} = 1,73; \alpha = 60^\circ.$$

### 3) Длина стрелы

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м,} \quad (4.4)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м,  $h_c = 1,5$  м.

$$L_c = \frac{14,92 + 1,5 - 1,5}{0,93} = 17,26 \text{ м}$$

### 4) Вылет крюка

$$L_{kp} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м,} \quad (4.5)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м,  $d=1,5$  м.

$$L_{kp} = 18,89 \cdot 0,36 + 1,5 = 8,3 \text{ м}$$

Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{D}{L_{kp}}, \quad (4.6)$$

где  $D$  – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента, м,  $D=17,2$  м.

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{17,2}{8,3} = 2,07; \varphi = 60^\circ.$$

Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$\check{L}_{c\varphi} = \frac{L_{kp}}{\cos\varphi} - d, \text{ м} \quad (4.7)$$

$$\check{L}_{c\varphi} = \frac{8,3}{0,5} - 1,5 = 15,1 \text{ м}$$

Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\tg \alpha_\varphi = \frac{H_k + h_n - h_c}{\check{L}_{c\varphi}} \quad (4.8)$$

$$\tg \alpha_\varphi = \frac{14,92 + 1,5 - 1,5}{15,1} = 0,98; \quad \alpha_\varphi = 45^\circ.$$

Наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайних элементов:

$$L_{c\varphi} = \frac{\check{L}_{c\varphi}}{\cos \alpha_\varphi}, \text{ м} \quad (4.9)$$

$$L_{c\varphi} = \frac{15,1}{0,7} = 21,6 \text{ м}$$

Вылет крюка в повернутом положении крана:

$$L_{kp} = \check{L}_{c\varphi} + d, \text{ м} \quad (4.10)$$

$$L_{kp} = 15,1 + 1,5 = 16,6 \text{ м}$$

В соответствии с рассчитанными параметрами выбираем кран ДЭК-631А

Таблица 4.2 - Технические характеристики стрелового самоходного крана ДЭК-631А

Наимен. монтаж. элемента	Масса элемен- та, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет крюка L <sub>k</sub> , м		Длина стrelы L <sub>c</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Пустотная плита покрытия(самый тяжелый элемент)	4,2 т	40 м	22 м	8 м	34 м	42 м	20 т	2, т

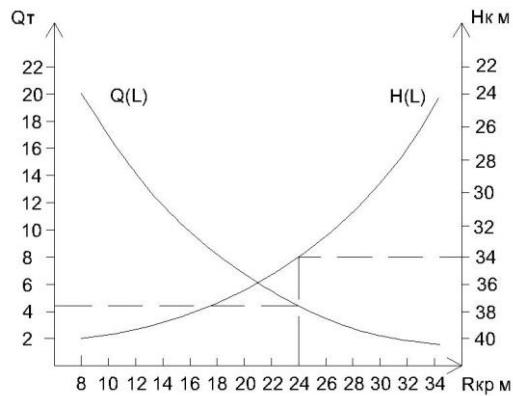


Рис. 4.1 – Грузовая характеристика стрелового крана ДЭК-631А

После подбора крана производится выбор других строительных машин и механизмов, результаты сведены в приложение Г таблица Г.3

Таблица Г.3 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

#### **4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ**

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по действующим Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и маш-сменах определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{bp}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (5.1)$$

где V — объем работ;

H<sub>bp</sub> — норма времени (чел-час, маш-час);

8 — продолжительность смены, час.

Все расчеты по затратам труда и машинного времени приведены в приложении Г, таблица Г.4

Таблица Г.4 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

Календарный план составляется на основе ведомости трудоемкости работ.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{дни,} \quad (6.1)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;  $k$  – сменность.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня. Календарный план состоит из 2-х частей: левой – расчетной и правой – графической. После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитываются следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (6.2)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте;

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{чел} \quad (6.3)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = \frac{990,0}{102 \cdot 1} = 10 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{10}{16} = 0,62$$

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

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} \quad (6.4)$$

$$\beta = \frac{50}{102} = 0,59$$

#### 4.6 Расчет и подбор временных зданий

Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Определяем расчетное количество рабочих:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (7.1)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – общее количество рабочих.

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (7.2)$$

где  $N_{\text{ИТР}}$ ,  $N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{МОП}}$  – количество рабочих, подбираемое в процентах от численности работающих по виду строительства.

Максимальная численность рабочих  $N_{\text{раб}}=16$  чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} * 0,11 = 16 * 0,11 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} * 0,032 = 16 * 0,032 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} * 0,013 = 16 * 0,013 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 16 + 2 + 1 + 1 = 20 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = 20 * 1,05 = 21 \text{ чел.};$$

Ведомость временных зданий приведена в приложении Г, таблица Г.5

Таблица Г.5 - Ведомость временных зданий

#### 4.7 Расчет площадей складов

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

Запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (8.1)$$

Где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

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

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

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

Полезная площадь для складирования определенного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (8.2)$$

где  $q$  – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (8.3)$$

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

Результаты заносятся в приложение Г, таблицу Г.6.

Таблица Г.6 - Ведомость потребности в складах

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

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

$$Q_{\text{пп}} = \frac{k_{\text{hy}} \cdot q_h \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (9.1)$$

где  $k_{\text{hy}}$  – коэффициент неучтенного расхода воды,  $k_{\text{hy}} = 1,2-1,3$ ;

$q_h$  – удельный расход воды.

$n_p$  – объём работ (в сутки) по наиболее загруженному процессу, требующему воды,  $n_p=5167$  шт;

$k_u$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды  $k_u = 1,5$ ;

$t_{cm}$  – число часов в смену,  $t_{cm} = 8$  ч.

Процесс, для которого необходимо наибольшее количество воды, - кладка кирпича.

Замоноличивание швов 1000шт:  $q_h = 210$  л.

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 5,17 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,068 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{xoz} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/с}, \quad (9.2)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды,  $q_y=25$  л/чел;

$n_p$  – максимальное число работающих в сутки  $N_{расч}=21$ ;

$$Q_{xoz} = \frac{25 \cdot 21 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,03 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей  $Q_{пож}$  определяется из расчета одновременного действия струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю. Расход воды на противопожарные цели принят 10 л/с, исходя из общей площади строительной площадки.

Определяем требуемый максимальный расход воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{tp} = Q_{np} + Q_{xoz} + Q_{пож}, \text{ л/с} \quad (9.3)$$

$$Q_{tp} = 0,068 + 0,03 + 10 = 10,071, \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{tp}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (9.4)$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,071}{3,14 \cdot 2}} = 81 \text{ мм} .$$

Размер трубы подбираем по ГОСТу и принимаем диаметр 100 мм.

Диаметр труб временной канализации:

$$D_y^{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_y^{\text{вод}}, \text{ мм} \quad (9.5)$$

$$D_y^{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

#### **4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

Требуемую электрическую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии.

Таблица 10.1 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный агрегат	шт	44	2	88
1	Автокран	шт	100	1	100
Итого					188

Потребляемая мощность:

$$P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ob} + \sum k_{4c} \cdot P_{oh}), \text{ кВт}, \quad (10.1)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети,  $\alpha=1,05-1,1$ ;

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

$P_c, P_m, P_{ob}, P_{oh}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Потребляемая мощность силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{ic} \cdot P_{ci}}{\cos \varphi_i} = \frac{0,35 \cdot 88}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 100}{0,5} = 157 \text{ кВт} \quad (10.2)$$

Результаты сведены в приложение Г, таблица Г.6.

Таблица Г.6 - Потребная мощность внутреннего освещения

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,06 \cdot (157 + 0 + 0,8 \cdot 1,49 + 1 \cdot 4,57) = 162,5 \text{ кВт}$$

Пересчитываем мощность из кВт в кВ·А:

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.маш}} \cdot \cos\varphi, \text{ кВт}$$

$$P_{\text{уст}} = 162,5 \cdot 0,8 = 130 \text{ кВ·А}$$

Исходя из общей мощности, подбираем трансформатор СКТП -180, длина 2,73 м, ширина 2 м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{\text{уд}}}{P_{\text{л}}}, \quad (10.3)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк,

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

$$N = \frac{2 \cdot 8860 \cdot 0,3}{1000} = 5,3$$

Принимаем 6 прожекторов ПЗС-35 с мощностью лампы 1000Вт.

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

На стройгенплан нанесены: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасные зоны, пути и размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

## Определение зон влияния крана

Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается штрих-пунктирной линией, размеченной флагками.

$$R_{оп} = L_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} \quad (11.1)$$

где  $L_{max}$  – максимальный рабочий вылет стрелы;

$l_{max}$  – длина наибольшего перемещаемого груза;

$l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы;

$$R_{оп} = 22 + 0,5 \cdot 9 + 4 = 30,5 \text{ м}$$

## **5. Определение сметной стоимости строительства объекта**

### **5.1. Пояснительная записка**

Строительство объекта «Детский сад на 280 мест» расположенного в г. Волгоград.

Сметные расчеты составлены на основании сметной нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на I квартал 2016 г.

Приняты следующие начисления:

- накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»;
- сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины в сметной прибыли строительства»;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001 п.4.2 - 1,8%;
  - затраты на удорожание работ в зимнее время, согласно ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» табл.4, п.1.1 – 1,5x1=1,5%
  - резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, согласно МДС 81-35.2004 - 2%
  - налог на добавленную стоимость (НДС)-18%

В локальной смете принят индекс удорожания СМР на основании письма Минстроя РФ № 4688-ХМ/05 «Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2016 года» от 19.02.2016г. - 5,63.

Стоимость строительства составляет: 115570,86 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет – 26989,92 руб.

## **5.2 Сводный сметный расчет**

Располагается в приложении Д, таблица Д.1.

## **5.3 Объектная смета на общестроительные работы**

Таблица Д.2- Общестроительные работы расположена в приложении Д.

## **5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудование**

Внутренние инженерные системы и оборудование находятся в приложении Д, таблица Д.3.

## **5.5 Объектные смета на благоустройство и озеленение**

Таблица Д.4- Благоустройство территории (приложение Д).

## **5.6 Локальная смета на общестроительные работы**

Таблица Д.5- Локальная смета (приложение Д).

## **6. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

### **6.1. Технологическая характеристика объекта**

Наименование технического объекта дипломного проектирования

г. Волгоград детский ясли-сад на 280 мест. Технологический паспорт объекта представлен в приложении Е, таблица Е.1.

Таблица Е.1 – Технологический паспорт объекта.

### **6.2. Идентификация профессиональных рисков**

Профессиональные риски представлены в приложении Е, таблица Е.2.

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков.

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

Методы и средства снижения профессиональных факторов представлены в приложении Е таблице Е.3.

Таблица Е.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

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

В таблице Е.4 проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (приложение Е).

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

В таблице Е.5 разработаны средства и меры обеспечения пожарной безопасности (приложение Е).

Таблица Е.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности.

В таблице Е.6 разработаны мероприятия по предотвращению пожара или возникновению его опасных факторов (приложение Е).

Таблица Е.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

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

В таблице Е.7 проведена идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта (приложение Е).

Таблица Е.7 – Идентификация экологических факторов

В таблице 6.1 разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта.

Таблица 6.1 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Детский ясли-сад
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Использование автотранспорта и строительных машин с меньшим уровнем выброса вредных веществ
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов; Очистка сточных вод;
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Уборка и облагораживание территории по завершении строительства;

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса «монтаж блоков ленточного фундамента», перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица Е.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу «монтаж блоков ленточного фундамента», операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: Движущиеся машины и механизмы; передвигающиеся изделия; повышенный уровень шума на рабочем месте; острые кромки, заусенцы и шероховатости на рабочих поверхностях.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно: ограничение доступа людей в зону работы, которая находится на расстоянии не менее 5 м от предельного положения рабочего органа; ограничение зоны действия крана, контроль присутствия рабочих в зонах возможного обрушения и падения грузов; использование СИЗ. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица Е.2).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица Е.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица Е.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица Е.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица Е.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.1).

## **Заключение**

В выпускной квалификационной работе был разработан проект детского ясли-сада на 280 мест в г. Волгоград.

В данной выпускной квалификационной работе разработаны все 6 разделов в соответствии с заданием.

Сметная стоимость строительства – 117356,78 тыс. руб. в ценах на 1 квартал 2016 г.

Объем здания полностью соответствует функциональному назначению

## Библиографический список:

1. ГОСТ 9561-91 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия.-Введ.01.01.92г
2. ГОСТ 13580-94 Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия.
3. ГОСТ 13579-94 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия.
4. ГОСТ 530-95 (2001) Кирпич и камни керамические. Технические условия.
5. ГОСТ 948-84 (2002) Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия.
6. ГОСТ 8717.0-84 Ступени железобетонные и бетонные.- Введ. 86-01-01
7. ГОСТ 23499-79: Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования-Введ. 01.07.79
8. СП 17.13330.2011. Кровли- Введ. 20.05.2010г
9. ГЭСН 81-02-08-2001 Государственные элементы сметные нормы на строительные работы. Введ.- 26.04.00
10. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
11. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
12. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»
13. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»
14. СП 16. 13330. 2011 «Стальные конструкции»
15. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»
16. СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»
17. «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»

18. Маслова Н.В. Выпускная квалификационная работа. –Издательство ТГУ 2013г.
19. В.И. Теличенко «Технология возведения зданий и сооружений» /О.М. Терентьев, А.А. Лапидус Москва, «Высшая школа», 2004
20. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: Справочное пособие.-Ростов:Феникс,2002
21. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Нанасова С.М. – М.: АСВ, 2002 г.
22. Амирджанова И.Ю. Графическая культура студентов инженерных специальностей// Проблемы проектирования и автоматизации в машиностроении – 2015 сборник научных трудов. ЗАО «ОНИКС». Ирбит , 2015. С. 204-208.

## **Приложения**

### **Приложение А**

#### **Приложение А.1 – Спецификация заполнения проемов**

Марка поз.	Нормативный документ	Наименование	Кол-во	Мас- са ед.кг.	Прим.
Оконные блоки					
ОК1	ГОСТ 23166-99	ОС 18-18Г	59		
ОК2	ГОСТ 23166-99	ОС 18-12Г	39		
ОК3	ГОСТ 23166-99	ОС 12-21В	12		
ОК4	ГОСТ 23166-99	ОС 12-18В	4		
Дверные блоки					
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 ЛП	25		
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 П	22		
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 П	27		
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 ЛП	23		
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13 П	6		
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13 ЛП	6		
7	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 ЛП	8		
8	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 П	6		

#### **Приложение А.2 – Спецификация перемычек**

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол- во, шт.	Примечания
ПР-1	Серия 1.038.1-1 вып.1	ЗПБ 25-3	33	
ПР-2	Серия 1.038.1-1 вып.1	ЗПБ 21-8	64	
ПР-3	Серия 1.038.1-1 вып.1	ЗПБ 25-8	4	
ПР-4	Серия 1.038.1-1 вып.1	ЗПБ 25-3	4	
ПР-6	Серия 1.038.1-1 вып.1	ЗПБ 13-37	270	
ПР-7	Серия 1.038.1-1 вып.1	ЗПБ 16-37	96	

## Приложение Б

Таблица Б.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м<sup>2</sup> перекрытия

№	Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/м <sup>2</sup>
1	Постоянные Собственный вес плиты с заливкой швов:	3	1,1	3,3
2	Конструкция пола: - ламинированная паркетная доска $\delta = 10\text{мм}, 9 \times 0,01 \times 1 = 0,09;$  - вспененная полиэтиленовая пленка $\delta = 5\text{мм}, 0,05 \times 0,05 \times 1 = 0,70;$ - стяжка из ц/п раствора $\delta = 65 \text{ мм}, 18 \times 0,065 \times 1 = 1,17$	0,09  0,0025  1,17	1,2  1,2  1,3	0,108  0,003  1,521
	Итого постоянная	4,263		4,932
3	Временная	2	1,2	2,4
4	в том числе кратковременная	1,3	1,2	1,56
5	Полная	6,263		7,332
6	в том числе постоянная и времененная длительная нагрузки	4,963		5,772

## Приложение В

Таблица В.1 – Ведомость потребности в строительных материалах

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Требуемые материалы	Норма расходов на 1 м <sup>3</sup> конструкции	Общий расход
1	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков ( $\delta=400$ мм) с облицовкой рустированным кирпичом ( $\delta=120$ мм)	шт	Керамзитобетонные блоки полнотелые М75 (390×188×190)	56	19310
		шт	Рустированный кирпич М200 (250×120×65)	91	31216
		м <sup>3</sup>	Цементно-песчаный раствор М100	0,14	47,95
		м <sup>2</sup>	Сетка кладочная (50×50×3)	0,93	322
		м <sup>2</sup>	Минераловатные плиты	3,7	1120
		шт	Уголок стальной 100 мм	-	58
2	Кладка внутренних стен из керамзитобетонных блоков толщиной ( $\delta=400$ мм)	шт	Керамзитобетонные блоки полнотелые М75 (390×188×190)	71	21437
		м <sup>3</sup>	Цементно-песчаный раствор М100	0,11	32,81
		м <sup>2</sup>	Сетка кладочная (50×50×3)	0,95	283,4
3	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной ( $\delta=120$ мм)	шт	Керамзитобетонные блоки полнотелые М50 (390×120×190)	112	7206
		м <sup>3</sup>	Цементно-песчаный раствор М100	0,192	12,3
4	Установка железобетонных перемычек	шт	Перемычки ПР	-	296
		м <sup>3</sup>	Цементно-песчаный раствор М100	0,23	0,68
5	Монтаж лестничных площадок	шт	Лестничные площадки 2ЛП 25.16-4	-	8
		м <sup>3</sup>	Цементно-песчаный раствор М100	0,89	0,07
6	Монтаж лестничных маршей	шт	Лестничные марши ЛМ 30.12.15-4	-	4
		м <sup>3</sup>	Цементно-песчаный раствор М100	0,6	0,024

Таблица В.2 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

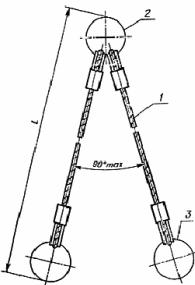
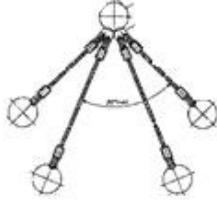
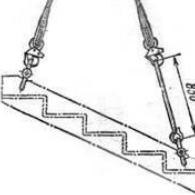
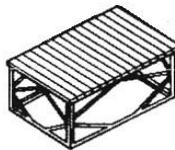
№ п/п	Наиме- нование элемента	Наимен. прис- пособле- ния	№ черт. и органи- зации разра- ботчика	Эскиз	Характеристика			
					Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина стропового устройства, м	Высота приспособления, м
1	Перемычки	Стропы 2СК-0,5	ГОСТ 25573- 82		0,5	0,03	2,5	-
2	Ящики с раствором; лестничные площадки	Строп 4СК1-3,2	ГОСТ 25573- 82		3,2	0,09	3,2	-
3	Лестничные марши	Строп 4СК1-3,2 с удлините- льной тягой	ГОСТ 25573- 82		3,2	0,1	3,2	-
4	Керамзитобе- тонные блоки; Рустирован- ный кирпич	Тек- стильный строп 4СТ-3,2	РД 24- СЗК-01- 01		3,2	0,03	4	
5	Кладка керамзитобе- тонных блоков на высоте	Подмос- ти	Индиви- дуально е изгото- вление		0,5	-	-	-

Таблица В.3 - Операционный контроль качества и приемки работ

№ п.п .	Предмет контроля	Средства контроля	Время контроля	Контролир . лица	Документ	Допуски, требования
1	Отклонения поверхности стен	Отвес, уровень	В процессе и после окончания работ	Мастер, прораб, начальник участка	Общий журнал производства работ, исполнительные схемы, паспорта (сертификаты), акты скрытых работ	От вертикали - на этаж $\pm 10$ мм - на все здание $\pm 30$ мм
2	Отклонение рядов кладки	Уровень, отвес, рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		По горизонтали на 10 м длины $\pm 15$ мм
3	Отклонение углов кладки	Уровень, теодолит	В процессе работ	Мастер, прораб, геодезист		По вертикали $\pm 15$ мм
4	Толщина швов	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		-Вертикальных $12\pm(2-4)$ мм -Горизонтальных $10\pm(2-3)$ мм
5	Отклонение толщины кладки	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		$\pm 15$ мм
6	Отклонение по ширине проемов	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		-Оконных $\pm 15$ мм -Дверных $\pm 15$ мм
7	Отклонение по ширине простенков	Рулетка	В процессе работ	Мастер, прораб		$\pm 15$ мм
8	Смещение от положения осей	Рулетка, нивелир	В процессе работ	Прораб, геодезист, начальник участка		$\pm 10$ мм
9	Отклонение высотных отметок проемов	Рулетка, нивелир, отвес	В процессе работ	Мастер, прораб, геодезист, начальник участка		-Оконных $\pm 10$ мм -Дверных $\pm 10$ мм
10	Установка перемычек	Рулетка, нивелир	До начала и в процессе работ	Мастер, прораб, геодезист		Отклонение опорных поверхностей $\pm 10$ мм Размеры перемычек: -по длине $\pm 15$ мм -по ширине $\pm 5$ мм
11	Окончательная приемка работ	Визуально, рулетка, отвес	После выполнения работ	Прораб, начальник участка, инженер ПТО, технадзор, авторский надзор	Акт приемки выполненных работ	Проверка правильности установки всех конструкций

Таблица В.4- Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/ п	Наименование работ	ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
					рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-дн
1	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков ( $\delta=400$ мм) с облицовкой рустированным кирпичом ( $\delta=120$ мм)	E3-6	1 м <sup>3</sup>	346,1	3,1	-	134,11	-
2	Кладка внутренних стен из керамзитобетонных блоков ( $\delta=400$ мм)	E3-6	1 м <sup>3</sup>	298,3	2,4	-	89,49	-
3	Кладка перегородок из полнотелых керамзитобетонных блоков ( $\delta=120$ мм)	E3-12	1 м <sup>2</sup>	533,9	0,47	-	31,36	-
4	Теплоизоляция стен минеральнозватными плитами	E4-1-9	м <sup>2</sup>	671,7	0,48	-	40,3	-
5	Установка ж/б перемычек	E3-16	На 1 проем	195	0,66	0,22	30,3	10,1
6	Монтаж лестничных площадок	E4-1-10	шт.	8	2,2	0,55	2,2	0,55
7	Монтаж лестничных маршей	E4-1-10	шт.	4	2,2	0,55	1,1	0,28
8	Установка и разборка подмостей	E3-20	на 10 м <sup>3</sup>	29,92	1,44	0,48	5,4	1,79
9	Подача рустированного кирпича	E1-6	1000 шт	31,22	0,52	0,25	2	0,98
10	Подача керамзитобетонных блоков	E1-6	100 т	8,6	11	5,4	11,8	5,8
11	Подача раствора	E1-6	1 м <sup>3</sup>	94,18	0,84	0,42	9,89	4,9

Таблица В.5 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Кран башенный	ДЭК-631А ГОСТ 22827-85	шт.	1	Подъем, перенос конструкций
2	Манипулятор	УПП 2012 ГОСТ 15150-09	шт.	2	Перевозка керамзитобетонных блоков
3	Балковоз	УПП 2012 ГОСТ 15150-09	шт.	1	Перевозка перемычек
4	Панелевоз	УПП 2012 ГОСТ 15150-09	шт.	1	Перевозка лестничных маршей и площадок
5	Строп четырехветвевой	4СК1-3,2	шт.	1	Строповка ящиков с раствором, лестничных маршей и площадок
6	Строп двухветвевой	2СК-0,5	шт.	1	Строповка перемычек
7	Строп 4-ветвевой текстильный	4СТ-3,2	шт.	1	Строповка поддонов с керамзитобетонными блоками и кирпичом
8	Строп четырехветвевой с удлинительной тягой	4СК1-3,2	шт.	1	Строповка лестничных маршей

Таблица Б.6 - Потребность в инвентаре и приспособлениях

п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
1	Подмости	Индивидуальное изготовление	38	Обеспечения работы каменщиков на высоте >1,2м
2	Кельма	STAYER EBPO	4	Разравнивание раствора, заполнение, подрезка швов
3	Молоток-кирочка	УБР 2017-06	4	Обтесывание, рубка кирпича
4	Растворная лопата	ГОСТ 19596	4	Подача, расстилание раствора
5	Отвес	FIT IT 04503	2	Проверка вертикальности
6	Уровень строительный	ADA Titan 600 мм A00386	2	Проверка ровности поверхности
7	Нивелир	Elitech ЛН 5/2В	1	Определение разности высот,
8	Рулетка	ГОСТ 7502-98	4	Проведение измерений
9	Угольник для каменных работ	FIT 19624 600×400 мм	4	Проверка прямоугольности углов
10	Рейка-порядовка	Р.ч. 3294.08 ЦНИИОМТП	4	Обеспечение прямолинейности, горизонтальности рядов кладки
11	Шнур причальный	1ММХ30М 813300	4	Обеспечение прямолинейности, горизонтальности рядов кладки

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5
12	Измерительная линейка	GRIFF 031141	2	Проведение измерений
13	Ящик для раствора	Zitrek TP-0,25 021-1992	4	Перенос, подъем раствора
14	Ведро оцинкованное	ГОСТ ТУ 1484-02-75505396-2009 – 10 л	4	Перенос, подъем раствора
15	Каски	РОС 12201	8	Защита рабочих
16	Перчатки	ЗУБР 11459	8	Защита рабочих
17	Жилеты	Newton 2587/58	8	Защита рабочих
18	Ящик для инструмента	Энкор TB122B 8569	4	Складирование, хранение инструментов

## Приложение Г

Таблица Г.1 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах.

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количе ство	Наименование работ	Ед. изм.	Вес едини -цы	Потреб -ность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кладка наружных стен	1 м <sup>3</sup>	470,54	керамзитобетонные блоки $\gamma = 1500 \text{ кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{470,54}{705,8}$
2	Кладка внутренних капитальных стен	1 м <sup>3</sup>	596,6	керамзитобетонные блоки $\gamma = 1500 \text{ кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{596,6}{894,9}$
3	Кладка перегородок	1 м <sup>3</sup>	140,66	керамзитобетонные блоки $\delta_{\text{пер}} = 0,12 \text{ м}$ $\gamma = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{140,66}{140,66}$
4	Укладка плит перекрытия	1 элем.	13	ПК90.15-4,5АтVт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{13}{54,6}$
			10	ПК63.12-4АтVт		$\frac{1}{2,25}$	$\frac{10}{22,5}$
			28	ПК60.15-4АтVт		$\frac{1}{2,8}$	$\frac{28}{78,4}$
			8	ПК30.15-4т		$\frac{1}{1,42}$	$\frac{8}{11,38}$
			5	ПК90.12-8АтVт		$\frac{1}{3,2}$	$\frac{5}{16}$
			1	ПК60.12-4АтVт		$\frac{1}{2,15}$	$\frac{1}{2,15}$
			20	ПК63.18-4АтVт		$\frac{1}{3,35}$	$\frac{20}{67}$
			45	ПК60.18-4АтVт		$\frac{1}{3,1}$	$\frac{45}{139,5}$
			2	ПК90.10-4.5АтVт		$\frac{1}{2,1}$	$\frac{2}{4,2}$
			2	ПК60.10-4АтVт		$\frac{1}{1,83}$	$\frac{2}{3,66}$
			2	ПК36.12-4т		$\frac{1}{1,32}$	$\frac{2}{2,64}$
			2	ПК36.10-4т		$\frac{1}{1,1}$	$\frac{2}{2,2}$
Продолжение таблицы Г.1							
1	2	3	4	5	6	7	8

5	Укладка плит покрытия		13	ПК90.15-4,5АтVт	$\frac{1}{\text{т}}$ 1 эл.	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{13}{54,6}$
			10	ПК63.15-4АтVт		$\frac{1}{3,0}$	$\frac{10}{30}$
			33	ПК60.15-4АтVт		$\frac{1}{2,8}$	$\frac{33}{92,4}$
			40	ПК30.15-4т		$\frac{1}{1,4}$	$\frac{40}{56}$
			5	ПК90.12-4,5АтVт		$\frac{1}{3,2}$	$\frac{5}{16}$
			16	ПК63.18-4АтVт		$\frac{1}{3,35}$	$\frac{16}{53,6}$
			18	ПК60.18-4АтVт		$\frac{1}{3,1}$	$\frac{18}{55,8}$
			1	ПК90.10-4,5АтVт		$\frac{1}{2,1}$	$\frac{1}{2,1}$
			2	ПК60.10-4АтVт		$\frac{1}{1,83}$	$\frac{2}{3,66}$
6	Заливка швов плит покрытия и перекрытия	100 м шва	10,33	цементно-песчаный раствор марки М400 $\gamma = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10,33}{18,6}$
7	Устройство лестничных маршей	1 элем.	8	марш железобетонный ЛМ 30.12.15-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{8}{13,6}$
8	Укладка лестничных площадок	1 элем.	8	Лестничные железобетонные площадки 2ЛП 25.13-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{8}{8,8}$
			4	2ЛП 25.16-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{4}{5,2}$
9	Лестничное ограждение	1 м	42,73	Решетка металлическая	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{35,3}{0,353}$
10	Облицовка наружных стен кирпичом	$1 \text{ м}^3$	143,77	Рустрированный кирпич $\gamma = 1600 \text{ кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{396}{1,6}$	$\frac{56933}{230,03}$
11	Теплоизоляция стен экструдированным пенополистеролом	$1 \text{ м}^3$	45,75	Утеплитель пенопласт $\delta_{yt} = 0,04 \text{ м}$ $\gamma = 40 \text{ кг}/\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{45,75}{1,83}$
12	Установка перемычек в кирпичных	1 шт.	307	Перемычки: 3 ПБ 13-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{307}{27,63}$

	стенах		8	3 ПБ 25-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{8}{1,28}$
			128	3 ПБ 21-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{128}{17,9}$
			66	2 ПБ 22-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{66}{5,9}$
			39	2 ПБ 13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{39}{1,95}$
			4	2 ПБ 25-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{4}{0,4}$
			5	2 ПБ 17-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{5}{0,35}$
			14	3 ПБ 18-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{14}{1,68}$
			24	3 ПБ 16-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{24}{2,4}$
13	Кладка парапета из кирпича	$\text{м}^3$	57,35	Кирпич керамический $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{396}{1,6}$	$\frac{22711}{91,76}$
14	Устройство вентиляционных шахт из кирпича	$\text{м}^3$	21,73	Кирпич керамический $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{396}{1,6}$	$\frac{8605}{34,76}$
15	Устройство разуклонки кровли из керамзитобетона	$\text{м}^3$	153,9	Керамзитобетон $\delta_{\text{раз}} = 0,1 \text{ м}$ $\gamma = 1050 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{153,9}{161,5}$
16	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит	$\text{м}^3$	153,9	Минераловатные плиты $\delta_{\text{yt}} = 0,1 \text{ м}$ $\gamma = 75 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{153,9}{11,5}$

17	Укладка цементно-стружечных плит 2 слоя	1 м <sup>2</sup>	3130	Цементно-стружечные плиты 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{3130}{40,7}$
18	Устройство гидроизоляции из изопласта	100 м <sup>2</sup>	31,30	Изопласт 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3130}{15,65}$
19	Сборка и навеска водосточных труб	1 м трубы	14,3	Труба оцинкованная Ø100 мм	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{14,3}{0,7}$

Таблица Г.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

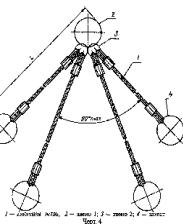
№ п/п	Наимен. Монтир. элем.	Масса элемента, т	Наимен. Грузозахв. уст-ва, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
					Грузо-подъем-ность, т	Масса, т	
1	Пустотная плита покрытия (самый тяжелый и удаленный по длине элемент)	4,2 т	Строп 4СК1-6,3		6,3 т	0,0408 т	6,0 м

Таблица Г.3 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	Сварочный агрегат	АДД-2х2501	Напряжение 30В, мощность 44 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварка закладных деталей	2
2	Автокран	ДЭК-631А	Напряжение 380В, мощность 100 кВт, масса 83,5 т, размеры 8860x5400x4300	Подъем и перемещение грузов	1

Таблица Г.4. Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Профессионал ьный, квалификацио нный состав звена
				чел- час	маш- час	объем работ	чел- дни	маш- смен	
<b>Раздел 1. Надземная часть здания</b>									
1	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	E3-6	2,6	-	470,54	164,7	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чel.
2	Кладка внутренних капитальных стен из керамзитобетонных блоков	1 м <sup>3</sup>	E3-6	2,4	-	596,6	178,98	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чel..
3	Устройство керамзитобетонных перегародок	1 м <sup>2</sup>	E3-12	0,47	-	1172,23	68,86	-	Каменщик 4раз.-1 чel. 2раз.-1 чel.
4	Кладка междуэтажных плит перекрытия	1 элем.	E4-1-7	0,72	0,18	138	12,42	3,1	Монтажник конструкций 4раз.-1 чel. 3раз.-2 чel. 2раз.-1 чel. Машинист крана 6раз.- 1 чel.
5	Облицовка наружных стен кирпичом	1 м <sup>3</sup>	E3-3	4,6	-	143,77	82,66	-	Каменщик 5раз.-1чел. 3раз.-1 чel.
6	Кладка плит покрытия	1 элем.	E4-1-7	0,72	0,18	138	12,42	3,1	Монтажник конструкций 4раз.-1 чel. 3раз.-2 чel.

									2раз.-1 чел. браз.- 1 чел.
7	Заливка швов плит перекрытия и покрытия	100 м шва	E4-1-26	6,4	-	10,33	8,26	-	Монтажник конструкций 4раз.-1 чел. 3раз.-2 чел.
8	Устройство перемычек над окнами и дверьми	1 проем	E3-16	0,66	0,22	367	30,3	10,1	Каменщик 4 разр. -1 чел. 3 разр. -1 чел. 2 разр. -1 чел. Машинист 5р. - 1 чел.
9	Монтаж лестничных маршей	шт.	E4-1-10	2,2	0,55	8	2,2	0,55	Монтажник 4р. - 1 чел. 3р. - 2 чел. 2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.
10	Монтаж лестничных площадок	шт.	E4-1-10	2,2	0,55	12	3,3	0,83	Монтажник 4р. - 1 чел. 3р. - 2 чел. 2р. – 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.
11	Монтаж стальных лестничных ограждений	1 м	E4-1-11	0,37	-	42,73	1,98	-	Монтажник Электросварщик 4р. - 1 чел.
12	Утепление наружных стен экструдированным пенополистеролом	1 м <sup>2</sup>	E11-42	0,34	-	1143,87	48,6	-	Термоизоли-ровщик 4р. - 1 чел. 3р. - 1 чел. 2р. - 1 чел.

Раздел 2. Кровля									
13	Разуклонка кровли при помощи керамзитобетона М250	100 м <sup>2</sup>	E7 – 14	4,6	-	15,39	70,8	-	Кровельщик 3р. - 1 чел. 2р. - 1 чел.
14	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	E11- 41	0,36	-	15,39	5,54	-	Термоизоли-ровщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. 2 р. - 1 чел.
15	Устройство гидроизоляции из изопласта в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	E11- 40	12,73	-	31,30	49,7	-	Гидроизоли-ровщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. 2 р. - 1 чел.
16	Укладка цементно-стружечных плит 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	19-10	18,5	-	31,30	72,38	-	Плотник 4 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
17	Сборка и навеска водосточных труб	1 м	E7-9	0,1	-	14,3	1,43	-	Кровельщик 4р. - 1 чел.
18	Кладка парапета из кирпича	1 м <sup>3</sup>	E3-9	3,9	-	57,35	27,9		Камнешник 3 р. – 1 4 р. – 1
19	Устройство вентиляционных шахт из кирпича	1 м шахты	E3-15	0,54	-	164	11,07	-	Камнешник 3 р. – 1 4 р. – 1

$\Sigma 854,25 \Sigma 21,0$

Таблица Г.5 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продолж. потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Открытые									
Керамзитобетонные блоки на поддонах	69	1207м <sup>3</sup>	17,5 м <sup>3</sup>	10	250,25 м <sup>3</sup>	2,5м <sup>3</sup>	100	125	Штабель
Кирпич керамический	10	31316 шт	3132 шт	3	13434 шт	400 шт	31	39	Штабель
Рустрированный кирпич на поддонах	11	56933 шт	5176 шт	3	22204 шт	400 шт	55,5	69,4	Штабель
Ж/б плиты перекрытий и покрытий	8	549 м <sup>3</sup>	68,6м <sup>3</sup>	2	196,2 м <sup>3</sup>	1м <sup>3</sup>	196,2	245,25	Штабель
Лестничные площадки	2	14,88м <sup>3</sup>	7,44м <sup>3</sup>	1	10,6 м <sup>3</sup>	2м <sup>3</sup>	5,3	6,89	Штабель
Лестничные марши	2	43,6м <sup>3</sup>	21,8м <sup>3</sup>	1	31,2 м <sup>3</sup>	2м <sup>3</sup>	15,6	20,3	Штабель
Лестничные ограждения	2	0,35т	0,175т	1	0,25т	0,4т	0,06	0,07	Штабель
Водосточные трубы	2	0,7т	0,35т	1	0,5т	0,4т	0,12	0,14	Штабель
Итого					506,05 м <sup>2</sup>				
Навесы									
Цементно-стружечные плиты	9	40,7т	4,52т	3	19,4т	2т	9,7	13,58	Пачки
Изопласт	7	294 рул.	42 рул.	2	121 рул.	15 рул.	8,1	11	Штабель
Минераловатные плиты	2	1539м <sup>2</sup>	769,5м <sup>2</sup>	1	1100 м <sup>2</sup>	4м <sup>2</sup>	275	330	Штабель
Пенопласт	9	1143м <sup>2</sup>	127м <sup>2</sup>	3	544,8 м <sup>2</sup>	4м <sup>2</sup>	136,2	164	Штабель
Итого					518,5 м <sup>2</sup>				

Таблица Г.6 - Ведомость временных зданий

Наименование	чел.	Нор-ма пл.	Расч. пло-щадь	Приним. площасть м <sup>2</sup>	Размеры А+В	Кол-во зд.	Характе-ристика
1. Прорабская	6	3	18	18	6,7x3x3	1	31315
2. Гардеробная	16	0,9	15	24	9x3x3	1	ГОСС-Г-14
3. Проходная	-	-	-	6	2x3	2	-
4. Туалет	21	0,07	2	24	9x3x3	1	ГОССТ -Т- 6
5. Помещение для отдыха и приема пищи	16	1	16	16	6,5x2,5 x2,8	1	4278-100
6. Кладовая	-	-	-	25	5x5	1	-
7. Мастерская	-	-	-	20	5x4	1	-

Таблица Г.7 - Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,18	0,216
2	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,24	0,288
3	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,096
4	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
5	Помещение для отдыха и приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1,2	80	0,16	0,192
6	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
7	Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,25	0,25
Итого						$\Sigma P_{ob}=1,49$

## Приложение Д

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТА CCP-37**  
**Строительство детского сада на 280 мест**  
*(наименование стройки)*

**Составлен в ценах по состоянию на 2016**

№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				<b>Общая сметная стоимость, тыс.руб.</b>
			строительных работ	монтажн ых работ	оборуд ования, мебели	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Глава 1. Подготовка территории строительства					
		затраты не учтены					
		Итого по главе 1:					
2	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	47 256,86				47 256,86
		Внутр. Инж. Системы и оборудование	31 512,43				31 512,43
		Итого по главе 2:	78 769,29				78 769,29
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 3:					
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 4:					
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
		Затраты не предусмотрены					

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения					
		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 6:					
7	ОС-02-03	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	9 409,89				9 409,89
		Итого по главе 7:	9 409,89				9 409,89
		Итого по главам 1-7:	88 179,18				88 179,18
		Индексы:					
		Итого:					
8	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1.8%					
		Итого по главе 8:	1 587,23				1 587,23
		Итого по главам 1-8:	89 766,41				89 766,41
9	ГСН 81-05-02-2001 п.11.4	Глава 9. Прочие работы и затраты					
		Доп.затраты при произв.стр.-монтаж.(рем.- стр.)работ в зимнее время, 2,2x0,9= 1.98%	1 777,37				1 777,37
		Итого по главе 9:					
		Итого по главам 1-9:	91 543,78				91 543,78
		Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль					
		Итого по главе 10:					
		Итого по главам 1-10:					
		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства					
11		Затраты не предусмотрены %					

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по главе 11:					
12	расчет	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ(базовая)				4 477,21	4 477,21
		Итого по главе 12:					
		Итого по главам 1-12:	91 543,78			4 477,21	96 020,99
13	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Гражданские здания 2.%	1 830,88			89,54	1 920,42
14		Итого:	93 374,66			4 566,75	97 941,41
		Налоги					
		НДС, 18.%	16 807,44			822,02	17 629,45
Всего по сводному сметному расчету:			110 182,10			5 388,77	115 570,86

Таблица Г.2 – Общестроительные работы

**Строительство детского сада на 280 мест**  
**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01**

на строительство      Детский сад на 280 мест  
 (капитальный ремонт)      *(наименование объекта)*  
 Сметная стоимость      55763,09 тыс.руб.  
 Расчетный  
измеритель  
стоимости      S общ= 4281 м<sup>2</sup>  
 Составлен(а) в ценах  
по состоянию на      I квартал 2016 г.

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средст ва на оплату труда, тыс. руб.	Показател и единичной стоимости, руб.
			Строитель- ных работ	монтажн ых работ	оборудования , мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-02-01	Общестроительные работы (несущие конструкции)	13 783,98				13 783,98		
2	УПСС 2.7-004	Кровля	5 085,82				5 085,82		1 188,00
3	УПСС 2.7-004	Заполнение проемов	8 806,16				8 806,16		2 057,00
4	УПСС 2.7-004	Полы	6 776,82				6 776,82		1 583,00
5	УПСС 2.7-004	Внутр. отделка	6 853,88				6 853,88		1 601,00
6	УПСС 2.7-004	Прочие работы и затраты	3 531,82				3 531,82		825,00
		Итого затраты по смете:	44 838,48				44 838,48		

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

		-----						
		Временные здания и сооружения						
ГСН 81-05-01-2001 п.4.2		Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 1.8 %	807,09				807,09	
		Итого:	45 645,57				45 645,57	
		Прочие работы и затраты						
ГСН 81-05-02-2001 п 1.1		Доп.затраты при произв.стр.-монтаж.(рем.-стр.)работ в зимнее время, 1.5x1= 1.5%	684,68				684,68	
		Итого:	46 330,25				46 330,25	
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты						
МДС 81-35.2004 п.4.96		Гражданские здания 2.%	926,61				926,61	
		Итого:	47 256,86				47 256,86	
		Налоги						
		НДС, 18.%	8 506,23				8 506,23	
		Итого:	55 763,09				55 763,09	
		Всего по смете:	55 763,09				55 763,09	

Таблица Д.3 – Общестроительные работы

**Строительство детского сада на 280 мест**  
**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01**

на строительство      **Детский сад на 280 мест**  
 (капитальный ремонт)      (*наименование объекта*)  
 Сметная стоимость      55763,09 тыс.руб.  
 Расчетный  
 измеритель  
 стоимости      S общ= 4281 м<sup>2</sup>  
 Составлен(а) в ценах  
 по состоянию на      I квартал 2016 г.

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.						Средств а на оплату труда, тыс. руб.	Показат ели единичн ой стоимос ти, руб.
			строительных работ	монтаж ных работ	оборудования , мебели, инвентаря	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ЛС-02-01	Общестроительные работы (несущие конструкции)	13 783,98				13 783,98			
2	УПСС 2.7-004	Кровля	5 085,82				5 085,82			1 188,00
3	УПСС 2.7-004	Заполнение проемов	8 806,16				8 806,16			2 057,00
4	УПСС 2.7-004	Полы	6 776,82				6 776,82			1 583,00
5	УПСС 2.7-004	Внутр. отделка	6 853,88				6 853,88			1 601,00
6	УПСС 2.7-004	Прочие работы и затраты	3 531,82				3 531,82			825,00
		Итого затраты по смете:	44 838,48				44 838,48			

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		-----							
		Временные здания и сооружения							
	ГСН 81-05-01-2001 п.4.2	Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 1.8 %	807,09				807,09		
		Итого:	45 645,57				45 645,57		
		Прочие работы и затраты							
	ГСН 81-05-02-2001 п 1.1	Доп.затраты при произв.стр.-монтаж.(рем.-стр.)работ в зимнее время, 1.5x1= 1.5%	684,68				684,68		
		Итого:	46 330,25				46 330,25		
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	926,61				926,61		
		Итого:	47 256,86				47 256,86		
		Налоги							
		НДС, 18.%	8 506,23				8 506,23		
		Итого:	55 763,09				55 763,09		
		Всего по смете:	55 763,09				55 763,09		

Таблица Д.4 – Внутренние инженерные системы и оборудование

**Детский сад на 280 мест в г. Волгоград**  
**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №ОС-02-02**

на строительство      **Детский сад на 280 мест**  
*(наименование объекта)*

Сметная стоимость      37 184,67 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости      4281 м<sup>2</sup>

Составлен(а) в ценах по состоянию на      I квартал 2016 г.

№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средств а на оплату труда, тыс. руб.	Показат ели единичн ой стоимос ти, руб.
			строительны х работ	монтажн ых работ	оборудован ия, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.5-005	Отопление, вентиляция, кондиционирование	9 242,68				9 242,68		2 159,00
2	УПСС 2.5-005	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	7 864,19				7 864,19		1 837,00
3	УПСС 2.5-005	Электроснабжение, электроосвещение	9 050,03				9 050,03		2 114,00
4	УПСС 2.5-005	Слаботочные устройства	3 317,77				3 317,77		775,00

Продолжение таблицы Д.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	УПСС 2.5-005	Прочие	2 037,76				2 037,76		476,00
		Итого затраты по смете:	31 512,43				31 512,43		
		-----							
		Налоги							
		НДС 18%	5 672,24				5 672,24		
		Итого:	37 184,67				37 184,67		
		Всего по смете:	37 184,67				37 184,67		

Таблица Д.5 – Благоустройство территории

Детский сад на 280 мест в г. Волгоград

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №ОС-02-03

на строительство      Детский сад на 280 мест. Озеленение и благоустройство территории  
*(наименование объекта)*

Сметная стоимость      11103,678 тыс. руб.

Составлен(а) в ценах  
 по состоянию на

I квартал 2016 г.

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количество.	Показатель по УПВР	Общая стоимость, тыс.руб
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеноно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	312,00	1251	390,312
2	УПВР 3.1-05-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеноно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	1 940,00	1202	2331,88
3	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеноно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	854,00	1246	1064,084
4	УПВР 3.1-02-001	Покрытие площадок бетонными плитками с гравийно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	250,00	1411	352,75

5	УПВР 3.1-05-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1м^2	854,00	1246	1064,084
6	УПВР 3.2-01-002	Подготовка участка для озеленения	100м^2	28,54	9477	270,47358
7	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м^2	28,54	75553	2156,2826
8	УПВР 3.1-05-005	Ограждение площадки из оцинкованного профлиста с установкой ворот калиток и шлагбаумов	1м	524,00	3997	1780,03
		Итого:				9409,8962
		Налоги				
		НДС, 18.%				1693,7813
		Всего по смете:				11103,678

Таблица Д.6 – Локальная смета

Строительство детского сада на 280 мест

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №ЛС-0201

Общестроительные работы (несущие конструкции)

(наименование работ и затрат)

Детский сад на 280 мест

(наименование объекта)

Основан  
ие: Ведомость

Пер  
есче  
т в  
цен  
ы  
2016

Сметная  
стоимость  
13783985.  
руб.

Составлена в ценах 2001 г.

№ п.п . .	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч, рабочих машинистов	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	Эксплуатация машин		
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Земляные работы

1	01-01-023-2	Срезка растительного слоя с	1,77	<u>2901,8</u> <u>6</u>	<u>2837,6</u> <u>7</u>	5136	113	<u>5023</u>	<u>8,23</u>	<u>15</u>
		перемещением до 100 м скреперами		64,19	529,47			937	<u>39,2</u> <u>2</u>	69
		прицепными с ковшом вместимостью								
		3 м <sup>3</sup> , 2 группа грунтов,								
		1000 м <sup>3</sup> грунта								
2	01-01-031-2	Разработка грунта с перемещением	2,65	<u>1036,3</u> <u>8</u>	<u>1036,3</u> <u>1</u>	2755			<u>2755</u>	
		до 10 м бульдозерами мощностью			158,4			421	11	29
		96 (130) кВт (л.с.), 2								

		группа							
		грунтов,							
		1000 м3 грунта							
3	01-01-021-14	Разработка грунта с погрузкой на	3,83 4	<u>4071</u>	<u>4071</u>	15608		<u>15608</u>	
		автомобили-самосвалы в			549,59			2107	<u>40,7</u> 1
		котлованах объемом от 3000 до							
		7000 м3 экскаватором с ковшом							
		вместимостью 0, 5 м3, группа							
		грунтов: 2,							
		1000 м3 грунта							
4	01-01-007-11	Разработка грунта в отвал в	1,13 8	<u>4130,5</u> 9	<u>4130,5</u> 9	4701		<u>4701</u>	
		котлованах объемом до 1000 м3			684,4			779	59
		экскаваторами с ковшом							
		вместимостью 0, 25 м3, группа							
		грунтов: 2,							
		1000 м3 грунта							
5	01-02-064-2	Разработка грунта вручную в	0,90 5	<u>1567,3</u> 8	<u>743,91</u>	1418	745	<u>673</u>	<u>110,</u> <u>09</u>
		котлованах с перемещением		823,47					<u>10,6</u> 7
		передвижными транспортерами,							
		группа грунтов 2,							
		100 м3 грунта							
6	01-02-001-1	Уплотнение грунта прицепными	0,42 5	<u>1444,1</u> 4	<u>1444,1</u> 4	614		<u>614</u>	
		катками на пневмоколесном ходу			248,26			106	<u>17,2</u> 4
		25 т на первый проход по одному							
		следу при толщине слоя 25 см,							
		1000 м3 уплотненного грунта							
7	01-01-037-1	Засыпка траншей и котлованов	1,13 8	<u>1760,2</u> 2	<u>1760,2</u> 2	2003		<u>2003</u>	

		предварительно разрыхленным		316,8			361	22	25
		скальным грунтом с перемещением							
		до 10 м бульдозерами мощностью:							
		79 (108) кВт (л.с.),							
		1000 м <sup>3</sup> грунта							
		Прямые затраты по разделу			32235	858	<u>31377</u>		<u>115</u>
		"Земляные работы" с учетом					4711		363
		коэффициентов							
		Итоги по разделу "Земляные работы"							
		Стоимость строительных работ			40161				
		в том числе							
		прямые затраты			32235	858	<u>31377</u>		<u>115</u>
							4711		363
		накладные расходы			5179				
МДС 81- 33.20 04 прил. 4 п.1.1		Земляные работы, выполняемые			4583				
		механизированным способом 95.%							
		от ФОТ=4824							
МДС 81- 33.20 04 прил. 4 п.1.2		Земляные работы, выполняемые			596				
		ручным способом 80.% от ФОТ=745							
		сметная прибыль			2747				
Пись мо АП- 5536/ 06 прил. 1 п.1.1		Земляные работы, выполняемые			2412				
		механизированным способом 50.%							
		от ФОТ=4824							
Пись мо АП- 5536/		Земляные работы, выполняемые			335				
		ручным способом 45.% от ФОТ=745							

	06 прил. 1 п.1.2									
		Итого по разделу "Земляные работы"			40161					
		<b>Фундаменты</b>								
8	08- 01- 002- 02	Устройство основания под	180, 98	<u>257,32</u>	<u>66,97</u>	46570	354 4	<u>12120</u>	<u>2,4</u>	<u>434</u>
		фундаменты щебеночного,		19,58	5,56			1006	0,54	98
		м3 основания								
9	07- 01- 001- 02	Укладка блоков и плит ленточных	11,7 9	<u>5357,4</u> <u>7</u>	<u>3331,2</u> <u>7</u>	63165	955 6	<u>39276</u>	<u>91,5</u> <u>8</u>	<u>108</u> <u>0</u>
		фундаментов при глубине		810,48	411,38			4850	35,3 8	417
		котлована до 4 м, массой								
		конструкций:до 1, 5 т,								
		100 шт сборных конструкций								
10	C441- 5 код:4 41 1101	Плиты железобетонные	22,8 4	<u>837,9</u>		19138				
		фундаментные,								
		м3								
11	C441- 1 код:4 41 1001	Блоки железобетонные	463, 5	<u>682</u>		31610 7				
		фундаментные,								
		м3								
12	07- 01- 001- 03	Укладка блоков и плит ленточных	1,94	<u>8052,5</u> <u>2</u>	<u>4988,6</u> <u>5</u>	15622	236 3	<u>9678</u>	<u>134,</u> <u>31</u>	<u>261</u>
		фундаментов при глубине		1218,1 9	575,3			1116	53,8 4	104
		котлована до 4 м, массой								
		конструкций:до 3, 5 т,								
		100 шт сборных конструкций								
13	C441- 5 код:4 41	Плиты железобетонные	99,5 4	<u>837,9</u>		83405				
		фундаментные,								

	1101								
	м3								
14	08-01-003-03	Гидроизоляция фундаментов	30,25	4249,48	155,08	128547	5186	4692	20,1
		вертикальная оклеечная в 2 слоя,		171,45	7,41			224	0,7
		100 м2 изолируемой поверхности							21
15	08-01-003-03	Гидроизоляция фундаментов	6,629	4249,48	155,08	28170	1137	1028	20,1
		горизонтальная оклеечная в 2 слоя,		171,45	7,41			49	0,7
		100 м2 изолируемой поверхности							5
		Прямые затраты по разделу "Фундаменты" с учетом коэффициентов				700724	21786	66794	2516
		Итоги по разделу "Фундаменты"						7245	645
		Стоимость строительных работ				761692			
		в том числе							
		прямые затраты				700724	21786	66794	2516
		накладные расходы						7245	645
МДС 81-33.20 04 прил. 4 п.8		Конструкции из кирпича и блоков				13598			
		122.% от ФОТ=11146							
МДС 81-33.20 04 прил. 4 п.7.1		Бетонные и железобетонные				23251			
		сборные конструкции в							
		строительстве промышленном 130.%							
		от ФОТ=17885							
		сметная прибыль				24119			
	Письмо	Конструкции из кирпича и блоков				8917			

	АП-5536/06 прил. 1 п.8	80% от ФОТ=11146								
	Письмо АП-5536/06 прил. 1 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 85.% от ФОТ=17885				15202				
		Итого по разделу "Фундаменты"				76169				
						2				
		Надземная часть								
16	08-03-002-02	Кладка наружных первого этажа	281, 69	<u>826,5</u>	<u>30,24</u>	23281	103	<u>8519</u>	<u>4,24</u>	<u>119</u> <u>4</u>
		стен из камней легкобетонных		36,63	3,7			1042	0,35	99
		390x190x188 , заполнение проемов								
		и фахверков свыше 4 м,								
		м3 кладки								
17	08-03-002-01	Кладка внутренних капитальных	298, 3	<u>835,93</u>	<u>38,02</u>	24935	114	<u>11341</u>	<u>4,43</u>	<u>132</u> <u>1</u>
		стен первого этажа из камней		38,28	4,66			1390	0,44	131
		легкобетонных 390x190x188,								
		заполнение проемов и фахверков								
		до 4 м,								
		м3 кладки								
18	07-01-006-06	Укладка плит перекрытий площадью	1,38	<u>25670,</u> <u>68</u>	<u>4848,3</u> <u>7</u>	35426	282	<u>6691</u>	<u>223,</u> <u>11</u>	<u>308</u>
		более 5 м2 при наибольшей массе		2048,1 5	431,73			596	44,3 5	61
		монтажных элементов:до 5 т,								
		100 шт сборных конструкций								
19	07-04-	Укладка плит:перекрытий,	2,24 65	<u>19637,</u> <u>12</u>	<u>10754,</u> <u>32</u>	44115	360 8	<u>24160</u>	<u>177,</u> <u>1</u>	<u>398</u>

	004-01								
		100 м3 сборных конструкций		1606,3	246,19		553	21,9 7	49
20	08-03-002-01	Кладка наружных второго этажа	234, 75	<u>835,93</u>	<u>38,02</u>	19623 5	898 6	<u>8926</u>	<u>4,43</u>
		стен из камней легкобетонных		38,28	4,66			1094	0,44
		390x190x188, заполнение проемов							
		и фахверков до 4 м,							
		м3 кладки							
21	08-03-002-01	Кладка внутренних капитальных	298, 3	<u>835,93</u>	<u>38,02</u>	24935 8	114 19	<u>11341</u>	<u>4,43</u>
		стен второго этажа из камней		38,28	4,66			1390	0,44
		легкобетонных 390x190x188,							
		заполнение проемов и фахверков							
		до 4 м,							
		м3 кладки							
22	08-02-009-01	Кладка перегородок толщиной 120	11,7 2	<u>11722, 61</u>	<u>283,04</u>	13738 9	146 09	<u>3318</u>	<u>148, 75</u>
		мм из камней керамических или		1246,5 3	34,81			408	3,29
		силикатных кладочных							
		армированных при высоте этажа до							
		4 м,							
		100 м2 перегородок (за вычетом проемов)							
23	07-01-021-02	Укладка перемычек при наибольшей	5,95	<u>4875,1 5</u>	<u>3729,8 9</u>	29007	586 0	<u>22193</u>	<u>112, 69</u>
		массе монтажных элементов в		984,91	582,8			3468	43,1 7
		здании до 5 т массой:до 1 т,							
		100 шт сборных конструкций							
24	06-01-034-9	Устройство перемычек,	0,22 95	<u>180799 .5</u>	<u>7521,1 2</u>	41493	315 1	<u>1726</u>	<u>1593</u>

		100 м3 железобетона в деле		13731, 66	879,95			202	66,9 9	15
25	07-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т,	0,08	<u>13178,</u> <u>6</u>	<u>7262,6</u> <u>8</u>	1054	249	<u>581</u>	<u>347,</u> <u>48</u>	<u>28</u>
		100 шт сборных конструкций								
26	C448-3 код:4 48 2000	Марши лестничные железобетонные,	43,6	<u>2916,3</u>		12715 1				
		м3								
27	07-01-047-01	Установка лестничных площадок	0,12	<u>7043,7</u> <u>4</u>	<u>4713,1</u> <u>2</u>	845	224	<u>566</u>	<u>208,</u> <u>25</u>	<u>25</u>
		при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену,		1868	736,43			88	54,5 5	7
		100 шт сборных конструкций								
28	C448-7 код:4 48 2101	Площадки железобетонные	14,8	<u>2137,3</u> <u>8</u> <u>3</u>		31803				
		лестничные с бетонным полом,								
		м3								
29	C201-393 код:2 01 0393	Ограждения лестниц маршевых,	36,7	<u>93,61</u> <u>6</u>		3441				
		м								
30	C201-394 код:2 01 0394	Ограждения площадок,	5,97	<u>101</u>		603				
		м								
31	07-02-003-08	Укладка плит покрытия,	1,38	<u>13446,</u> <u>25</u>	<u>3148,9</u> <u>4</u>	18556	261 8	<u>4346</u>	<u>204,</u> <u>24</u>	<u>282</u>
		100 шт. сборных конструкций		1897,3 9	303,89			419	28,8 9	40
32	07-	Укладка плит: покрытий,	2,22	<u>26532,</u>	<u>20244,</u>	59115	509	45104	<u>249,</u>	<u>555</u>

	04-004-02		8	<u>77</u>	<u>37</u>		8		<u>21</u>	
		100 м3 сборных конструкций		2287,7 5	490,42			1093	35,0 9	78
		Прямые затраты по разделу				14577 66	803 86	<u>14881</u> <u>2</u>		<u>925</u> <u>2</u>
		"Надземная часть" с учетом коэффициентов						11832		101 7
		Итоги по разделу "Надземная часть"								
		Стоимость строительных работ				16464 57				
		в том числе								
		прямые затраты				14577 66	803 86	<u>14881</u> <u>2</u>		<u>925</u> <u>2</u>
								11832		101 7
		накладные расходы				11408 0				
МДС 81- 33.20 04 прил. 4 п.8	МДС 81- 33.20 04 прил. 4 п.6.1	Конструкции из кирпича и блоков				75732				
		122.% от ФОТ=62075								
		Бетонные и железобетонные				3521				
		монолитные конструкции в								
МДС 81- 33.20 04 прил. 4 п.7.1	МДС 81- 33.20 04 прил. 4 п.7.1	строительстве промышленном 105.% от ФОТ=3353								
		Бетонные и железобетонные				34827				
		сборные конструкции в								
		строительстве промышленном 130.% от ФОТ=26790								
		сметная прибыль				74611				
Письмо АП-		Конструкции из кирпича и блоков				49660				
		80.% от ФОТ=62075								

	5536/ 06 прил. 1 п.8							
	Пись мо АП- 5536/ 06 прил. 1 п.6.1	Бетонные и железобетонные  монолитные конструкции в  строительстве промышленном 65.% от ФОТ=3353			2179			
	Пись мо АП- 5536/ 06 прил. 1 п.7.1	Бетонные и железобетонные  сборные конструкции в  строительстве промышленном 85.% от ФОТ=26790			22772			
		Итого по разделу "Надземная часть"			16464 57			
		Итоги по смете  строительные работы монтажные работы оборудование			24483 10			
	в ценах на 1 кварт ал 2016	Итого по смете  СМР 5.63			24483 10  137839 85			
		Всего по смете			137839 85			

## Приложение Е

Таблица Е.1- Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологичес- кий процесс <sup>1</sup>	Технологическая операция , вид выполняемых работ <sup>2</sup>	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию <sup>3</sup>	Оборудование устройство, приспособле- ние <sup>4</sup>	Материалы, вещества <sup>5</sup>
1	Монтаж фундаментны- х блоков	Строповка; Подъем и перемещение; Наведение и установка; Выверка и установка в проектное положение; Постоянное закрепление.	Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций	2-х ветвевой строп; Кран; Монтажный лом; Рулетка; Отвес; Уровень.	Фундаментн- ый блок

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков.

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ <sup>1</sup>	Опасный и вредный производственный фактор <sup>2</sup>	Источник опасного и вредного производственного фактора <sup>3</sup>
1	Монтаж фундаментных блоков	Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия; повышенный уровень шума на рабочем месте; Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок.	Кран; Колесный транспорт; Перемещение фундаментных блоков.

Таблица Е.3 –Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора <sup>2</sup>	Средства индивидуальной защиты работника <sup>3</sup>
1	Движущиеся машины и механизмы	Ограничение доступа людей в зону работы, которая находится на расстоянии не менее 5 м от предельного положения рабочего органа	
2	Передвигающиеся изделия	Ограничение зоны действия крана, контроль присутствия рабочих в зонах возможного обрушения и падения грузов	
3	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок.	Использование СИЗ	
4	повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование СИЗ	

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Детский ясли-сад	Сварочный аппарат , баллон с газом	Класс «C»	Пламя и искры Тепловой поток; Повышенная температура продуктов горения и термического разложения;	Опасные факторы взрыва, произошедшего вследствие пожара;
		Битумные мастики	Класс «B»	Пламя; Тепловой поток; Повышенная температура окружающей среды;	Токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, агрегатов
		Электростанция	Класс «E»	Пламя и искры;	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части

Продолжение таблицы Е.4

1	2	3	4	5	6
		Склад	Класс «А»	Пламя и искры; Тепловой поток; Повышенная температура окружающей среды; Снижение видимости в дыму.	Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

Таблица Е.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарный автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Ручные огнетушители	Бульдо-зер, экскаватор	Противопожарные щиты	Не предусмотрены	Пожарные гидранты	Инструкция поведения в случаях пожара .Отработка путей эвакуации	Лопата; Багор; Ведра; Кошма; Пожарный лом; Ящик для песка	01 сотового 112

Таблица Е.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Детский ясли-сад	Сварка закладных деталей	Рабочие места электросварщиков следует ограждать переносными или стационарными светонепроницаемыми щитами из негорючего материала. Использование электросварщиками СИЗ
	Гидроизоляция фундаментов	При работе с битумными мастиками следует избегать их контакта с открытым огнем. Соблюдать технологию их приготовления

Таблица Е.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Детский ясли-сад	Работа автотранспорта, строительных машин;	Выделение выхлопных газов транспортных средств	Мойка колес; Отстойная канализация	Срезка растительного слоя; Загрязнение почвы побочными продуктами строительства