

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»
08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Дошкольное детское учреждение на 240 мест»

Студент(ка)	<u>А.М. Юкина</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>Е.М. Третьякова</u> (И.О. Фамилия)	_____
Консультанты	<u>Д.С. Тошин</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>А.М. Чупайда</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	_____
Нормоконтроль	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____

Допустить к защите

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

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Гошин Д.С.

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Юкина Алина Михайловна

1. Тема: «Дошкольное детское учреждение на 240 мест»
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «8» июня 2017г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе:
район и место строительства: Самарская область, г. Тольятти
состав грунтов (послойно): песок
уровень грунтовых вод: 17 м
дополнительные данные: нет
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
архитектурно-строительный раздел,
расчетно-конструктивный раздел,
технология строительства,
организация строительства,
экономика строительства,
безопасность и экологичность объекта
5. Перечень графического и иллюстративного материала:
архитектурно-планировочный Лист 1 – Генеральный план,
Лист 2 – Фасады,
Лист 3 – План первого этажа,
Лист 4 – План второго этажа,
Лист 5 - Разрезы
расчетно-конструктивный Лист 6 – Расчетно-конструктивный
технология строительства Лист 7 – Технологическая карта
организация строительства Лист 8 – Календарный план
Лист 9 - Строительный генеральный план

6. Консультанты по разделам:

архитектурно- планировочному	к.п.н., доцент	<u>Елена Михайловна Третьякова</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<i>(И.О.Ф.)</i>
расчетно- конструктивному	к.т.н., зав.каф.ГСХ	<u>Дмитрий Сергеевич Гошин</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<i>(И.О.Ф.)</i>
технологии строительства	к.т.н., доцент	<u>Аркадий Викторович Крамаренко</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<i>(И.О.Ф.)</i>
организации строительства	к.э.н., доцент	<u>Александр Михайлович Чупайда</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<i>(И.О.Ф.)</i>
экономике строительства	к.т.н., доцент	<u>Валентина Николаевна Шишканова</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<i>(И.О.Ф.)</i>
безопасности и экологичности объекта	спец. по охране труда	<u>Татьяна Петрова Фадеева</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<i>(И.О.Ф.)</i>

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

Руководитель бакалаврской работы

подпись

Е.М. Третьякова

(И.О.Фамилия)

Задание принял к исполнению

подпись

А.М. Юкина

(И.О.Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ

_____ Д.С. Тошин

« ____ » _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Юкиной Алины Михайловны

по теме «Дошкольное детское учреждение на 240 мест»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-планировочный раздел	3 апреля – 15 апреля	15.04.17	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	17 апреля – 25 апреля	25.04.17	выполнено	
Технология строительства	26 апреля – 3 мая	03.05.17	выполнено	
Промежуточная аттестация	4 мая – 5 мая	05.05.17	выполнено	
Организация строительства	6 мая – 11 мая	11.05.17	выполнено	
Экономика строительства	12 мая – 15 мая	15.05.17	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16 мая – 18 мая	18.05.17	выполнено	
Нормоконтроль	19 мая – 24 мая	24.05.17	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	25 мая – 27 мая	27.05.17	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	29 мая – 31 мая	31.05.17	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	9.06.17	выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	13 июня – 16 июня	14.06.17	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

_____ (подпись)

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

А.М. Юкина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Работа состоит из графической части и пояснительной записки. Графическая часть представлена на 9 листах, записка на 73 листах, в том числе и 2 приложения.

Тема данной бакалаврской работы – детское дошкольное учреждение на 240 мест. Его строительство запроектировано в г. Тольятти, Автозаводской район, квартал 14а «Лесной». Данное расположение объекта обосновано строительством нового квартала, и соответственно потребностью данного учреждения в нем. А так же это снизит социальную напряженность по нехватке ДДУ в г. Тольятти.

Здание спроектировано 3-х этажным, каркасного типа с самонесущими наружными стенами. Размеры здания в плане 82,8х52,8м, общая высота 15,5 м, высота этажа 3,6 м.

Каркас на всю высоту здания железобетонный, конструкции выбраны по серии 1.020-1/87 с сеткой колонн 7,2х6, 7,2х3, 3х3 м.

При проектировании большое внимание следует обратить на требования санитарно-гигиенических норм и техники безопасности, а именно в процессе эвакуации, так как здание предназначено для воспитания детей.

В рамках бакалаврской работы было разработано архитектурно-планировочное решение здания, согласно действующим нормативным документам и опыту проектирования; произведен расчет основных несущих конструкций (ригель, колонна); разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытий 2-го этажа, были составлены календарный график производства работ и строительный генеральный план, рассчитана сметная стоимость строительства и разработаны мероприятия по экологической безопасности при производстве работ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	10
1.1. Генеральный план	10
1.2. Объемно-планировочное решение	11
1.3. Конструктивное решение	11
1.3.1. Фундаменты	11
1.3.2. Колонны	12
1.3.3. Стены	12
1.3.4. Плиты перекрытия	14
1.3.5. Ригели	14
1.3.6. Кровля	14
1.4. Системы отопления и вентиляции	14
1.5. Системы водоснабжения и канализации	15
1.6. Тепловая защита здания	16
1.6.1. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	16
1.6.2. Теплотехнический расчёт покрытия	17
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	19
2.1. Сбор нагрузок	19
2.2. Расчет средней колонны первого этажа	20
2.2.1. Определение усилий в средней колонне	20
2.2.2. Определение площади сечения продольной арматуры	20
2.3. Расчет ригеля	21
2.3.1. Расчет прочности ригеля по нормальному сечению	22
2.3.2. Расчет прочности ригеля по наклонному сечению	23
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	24
3.1. Область применения	24
3.2. Организация и технология выполнения работ	24
3.2.1. Требование законченности подготовительных работ	24
3.2.2. Определение объемов СМР, расхода материалов и изделий	24

3.2.3. Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств	26
3.2.4. Выбор монтажного крана	28
3.2.5. Технология выполнения работ	31
3.3. Операционный контроль качества работ	32
3.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени	32
3.5. График производства работ	33
3.6. Потребность в материально-технических ресурсах	34
3.7. Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	35
3.7.1. Безопасность труда	35
3.7.2. Пожарная безопасность	36
3.7.3. Экологическая безопасность	36
3.8. Техничко-экономические показатели	36
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	37
4.1. Краткая характеристика объекта	37
4.2. Определение объемов строительно-монтажных работ	37
4.3. Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах	37
4.4. Определение трудоемкости и машиноемкости работ	39
4.5. Разработка календарного плана производства работ	42
4.6. Расчет и подбор временных зданий	44
4.7. Расчет и проектирование сетей электроснабжения	45
4.8. Проектирование строительного генерального плана	47
5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	49
5.1. Пояснительная записка	49
5.2. Сводный сметный расчет стоимость строительства	50
5.3. Объектная смета № 02-01 «Общестроительные работы»	52
5.4. Объектная смета № 02-02 «Внутренние инженерные системы и оборудование»	53

5.5. Объектная смета № 07-01 «Благоустройство и озеленение»	54
5.6. Определение базовой стоимости проектных работ	55
6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	56
6.1. Технологическая характеристика объекта	56
6.2. Идентификация профессиональных рисков	56
6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков	56
6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	57
6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	61
ПРИЛОЖЕНИЕ	64

ВВЕДЕНИЕ

Данная бакалаврская работа разработана для строительства нового дошкольного учреждения, отвечающего современным требованиям общества. Согласно которым это здание должно стать детским садом мечты, с оригинальными дизайнерскими решениями, функциональной архитектурой – блоками для каждой групп, имеющими при себе спальни, игровые, приемные пищи и достойно оборудованные санузлы, условиями для занятий спортом и творчеством. Архитектура дошкольного учреждения должна позволять эффективно организовывать проектную деятельность, занятия с детьми в старших и ясельных группах, самые разные формы работы с детьми.

В проектировании объекта были учтены все нормативные документы.

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Генеральный план запроектирован в соответствии с требованиями СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Детское дошкольное учреждение на 240 мест запроектировано в городе Тольятти, Самарской области.

Город Тольятти расположен на левом берегу Волги, на расстоянии 70 км от города Самары. Площадь города - 31479 га. Состав территорий города: селитебные - 5270 га; промышленно-складские - 5532 га; территория внешнего транспорта - 1032 га; лесная - 8042 га; сельскохозяйственная - 724 га.

Рельеф несущественно влияет на микроклимат из-за его слабой выраженности.

Размещение ДДУ предполагается в 14а квартале «Лесной» Автозаводского района. С южной стороны предполагаемый участок строительства граничит со зданием школы, с остальных сторон с муниципальными землями с жилой застройкой.

На территорию детского сада запроектировано 2 въезда: с западной стороны - парадный вход, с восточной стороны – второстепенный (хозяйственный) въезд, а также есть дополнительный вход с южной стороны. Вокруг здания ДДУ планируется разместить детские площадки для игр и занятия спортом. На некотором удалении от проектируемого здания планируется парковка для автомобилей.

При устройстве тротуаров предусмотрены средства для доступа маломобильных групп населения.

Территория участка ДДУ, свободная от строений, сооружений, дорог и площадок, озеленена.

Технико-экономические показатели приведены на листе 1 в графической части.

1.2 Объемно-планировочное решение

Здание состоит из объемов, разделенных между собой двумя деформационными швами.

Здание 3-этажное с высотой этажа 3,3м. Все коммуникации проведены в подвале на высоте 2,1м. Также в здании имеется неотапливаемый чердак, в качестве несущих конструкций которого используется дерево.

На первом этаже здания располагаются помещения для 4-х групп ясельного возраста, игровые, колясочные, кухня, сауна и множество помещений подсобного назначения. На втором и третьем этажах расположены помещения для девяти групп дошкольного возраста, медицинские кабинеты, стоматолог, зал с ванной, спортзал, раздевалки, душевые и др.

Объемно-планировочное решение принято коридорного типа, так как такой вид отвечает требованиям осуществления функционального назначения здания. Поэтажная связь происходит с помощью вертикальных коммуникаций лестничных клеток и лифтов.

Естественное освещение помещений осуществляется через оконные проемы в наружных стенах.

Ограждающие конструкции запроектированы с требуемой теплоизолирующей и звуковой способностью.

Общая площадь детского дошкольного учреждения составляет свыше 6300 м². Эвакуация людей в случае пожара из здания осуществляется через рекреации и лестницы. Открывание дверей на пути эвакуации запроектировано по направлению выхода из здания в случае пожара (за исключением дверей, открывание которых не прописано требованиями нормативных актов по правилам пожарной безопасности).

1.3. Конструктивное решение

1.3.1. Фундаменты

В данном здании запроектировано два вида фундаментов:

1) Столбчатый фундамент по серии 1.020-1/83 запроектирован под колонны. По конструктивному решению приняты фундаменты стаканного типа, квадратной формы, с размерами подошвы от 1200×1200 до 2100×2100 мм с градацией 300 мм. Фундаменты приняты высотой 900 и 1050 мм при глубине стакана 650 мм – для колонн 400×400 мм. Стенки стаканов рассчитаны на усилия от заделки концов колонн.

2) Ленточный монолитный фундамент запроектирован под наружные самонесущие стены из керамзитобетонных блоков.

1.3.2. Колонны

В проекте применены колонны серии 1.020–1/83 двух типов: с размерами сечения 300*300 и 400*400 мм.

Различают следующие типы колонн:

- бесстыковые;
- стыковые – колонны многоэтажной разверстки;
- колонны одноэтажной разверстки.

Стыковые колонны делятся между собой на: нижние, средние и верхние. По количеству консолей различают колонны: одноконсольные и двухконсольные.

При проектировании зданий, в которых есть подвал, колонну выбирают на этаж выше, с нужной высотой подвала и заглубляют на один этаж (на высоту подвала). В данном проекте применяются колонны сечением 400*400, для трехэтажного здания с подвалом.

1.3.3. Стены

Наружные ограждающие конструкции выполнены из керамзитобетонных блоков, производства компании ООО «Витатерм», размером 50x120x40 и 20x50x40. Лицевая грань блоков выполнена в стиле декоративной штукатурки, что позволяет не тратить дополнительные средства на фасадные работы.

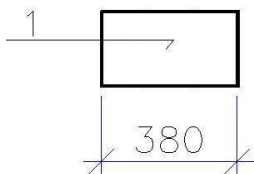
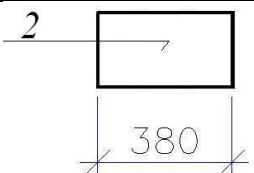
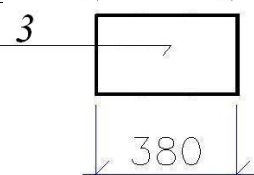
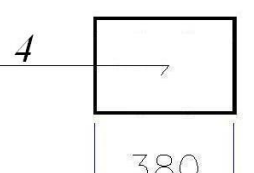
Данные блоки имеют низкий коэффициент теплопроводности, что позволяет применять их в качестве наружных ограждающих конструкций,

без использования утеплителя.

Таблица 1.1 - Ведомость параметров дверных проемов

Позиции	Параметры проема, м
1	2
1	2,37 x 1,51
2	2,37 x 0,91
3	2,37 x 0,91
4	2,37 x 1,91
5	2,37 x 1,21
6	2,37 x 1,21

Таблица 1.2 – Схемы сечений используемых перемычек

Позиция на чертеже	Эскиз сечения перемычки
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	

1.3.4. Плиты перекрытия

Плиты придают жесткость зданию в горизонтальной плоскости.

Плиты перекрытия и покрытия в серии 1.020–1/83 приняты по серии 1.141–1. Все плиты приняты многопустотными, толщиной 220 мм.

Рядовые плиты применяются одинаковые и для колонн 300*300, и для колонн 400*400 мм. Для колонн 400*400 пристенные плиты - 950 мм и вырез для колонны, а для колонн 300*300 - 1200 мм, вырез отсутствует. Длина плит выбирается в соответствии с шагом колонн - 3,0; 6,0; 7,2; 9,0 м.

Связевые плиты для колонн 400*400 применяются с вырезом под колонну, а для колонн сечением 300*300 - без выреза.

1.3.5. Ригели

При проектировании здания использована следующая номенклатура ригелей по серии 1.020 – 1/83:

-ригели высотой 450 мм (для пролетов 3,0; 6,0; 7,2 м для колонн с сечением 300*300 мм и 400*400 мм);

-ригели высотой 600 мм. (для пролета 12 м и применяются совместно с колоннами 400*400 мм.)

Номенклатура ригелей включает в себя следующие изделия:

-РДП – ригель для двухстороннего опирания плит;

-РОП – ригель для одностороннего опирания плит;

-РЛП – Ригель для опирания лестничных маршей;

- Р - ригель жесткости;

В данном проекте применялись ригели для колонн сечением 400*400, длиной 3, 6, 7,2 метра.

1.3.6. Кровля

Кровля запроектирован из деревянных стропильных конструкций, с шагом стропил 1,2 метра. К качеству кровли в данном проекте принята мягкая черепица «SHINGLAS».

Главным фактором при утверждении мягкой черепицы по сравнению с металлочерепицей, стали её звукоизоляционные характеристики.

1.4. Системы отопления и вентиляции

Системы отопления запроектированы однотрубными. Подключение системы отопления к теплосети планируется через единый тепловой пункт. В качестве устройства смешивания воды из теплосети с водой из обратной

магистральной системы отопления используется циркулярный насос.

В здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и предусмотрена возможность проветривания через окна.

В тамбур-шлюз предусмотрен подпор воздуха канальным вентилятором, который включается во время пожара.

1.5. Системы водоснабжения и канализации

Водоснабжение здания ДДУ предусматривается от существующего городского водопровода. Вода расходуется на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды, в том числе и на горячее водоснабжение. Горячее водоснабжение предусматривается местное с приготовлением воды в электрических водонагревателях.

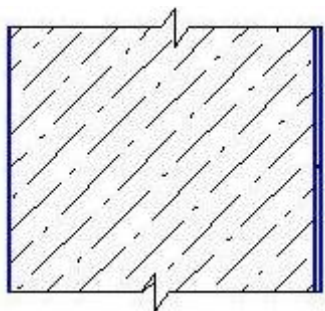
Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения. Подача воды происходит по внутреннему трубопроводу-магистральной, который расположен в подвале здания. Магистральный трубопровод изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. Вокруг здания запроектирован магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод, на протяжении которого расположены колодцы. В них установлены пожарные гидранты для тушения пожара.

Канализация выполняется путем врезки в существующие городские сети канализации. Также выполняются самостоятельные выпуски хозяйственно-фекальной и дождевой канализации.

1.6. Тепловая защита здания

1.6.1. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

а) Эскиз.



1. Блоки керамзито-бетонные с облицовкой (по технологии «Экобетон»)

$$\delta = 0,4 \text{ м}; \gamma_o = 550 \text{ кг/м}^3; \lambda = 0,125 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

2. Шпатлевка для внутренних отделочных работ

$$\delta = 0,005 \text{ м}; \gamma_o = 1200 \text{ кг/м}^3; \lambda = 0,42 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

б) Исходные данные.

2.1 Местоположение объекта – город Тольятти;

2.2 t холодной 5-дневки $t = -36^\circ\text{C}$;

2.3 t внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 21^\circ\text{C}$;

2.4 влажность внутреннего воздуха (относительная) $\phi_{\text{int}} = 55 \%$;

2.5 режим помещений – нормальный;

2.6 Тип зоны влажности в районе строительства – сухая;

2.7 Класс условий эксплуатации – А;

2.8 Усредненная температура наружного воздуха во время отопительного периода $t_{\text{ht}} = -5,2^\circ\text{C}$;

2.9 Длительность отопительного периода $z_{\text{ht}} = 203$ дней.;

2.10 - коэффициент, учитывающий теплоотдачу внутренней поверхности стены $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$;

- коэффициент, учитывающий теплоотдачу наружной поверхности $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$.

в) Расчет нормируемого сопротивления, учитывающего теплопередачу стен:

$$D_d = (21 - (-5,2)) \cdot 203$$

$$D_d = 5318,6 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

↓

$$R_{\text{req}} = 3,26 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

г) Проверяем верность полученного равенства

Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения не должно быть больше следующего выражения:

$$R_{reg} \leq \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (1.1)$$

где $\delta_1 \dots \delta_n$ – величина толщины слоя, м;

$\lambda_1 \dots \lambda_n$ – коэффициент, который учитывает теплопроводность используемого материала, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимается по приложению Д [СП 23-101-2004];

α_{ext} – коэффициент, учитывающий теплоотдачу наружной поверхности стены, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимается по [СП 23-101-2004]

Подставив все значения в формулу, получаем следующее выражение:

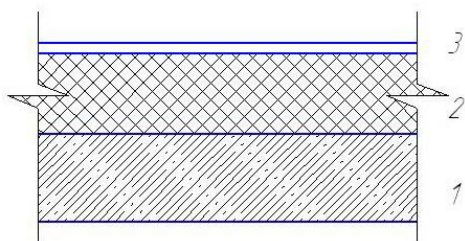
$$3,26 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,40}{0,125} + \frac{0,005}{0,42} + \frac{1}{23}$$

$$3,26 \leq 3,37$$

Вывод: Условие выполняется.

1.6.2. Теплотехнический расчёт покрытия.

а) Эскиз.



1. Железобетонная плита
 $\delta = 0,22 \text{ м}; \gamma_o = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3; \lambda = 1,92 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$
2. Утеплитель (ROCKWOLL – РУФ – БАТТС)
 $\delta = x; \gamma_o = 160 \text{ кг}/\text{м}^3; \lambda = 0,043 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$
3. Ц.п.р.
 $\delta = 0,03 \text{ м}; \gamma_o = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3; \lambda = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$

б) Исходные данные те же, что и п. Б подраздела 1.6.1.

в) Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций.

$$D_d = (21 - (-5,2)) \cdot 203$$

$$D_d = 5318,6 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

↓

$$R_{req} = 4,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

г) Определяем толщину утеплителя.

Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения определяется следующим выражением:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (1.1)$$

где $\delta_1 \dots \delta_n$ – величина толщины слоя, м;

$\lambda_1 \dots \lambda_n$ – коэффициент, который учитывает теплопроводность используемого материала, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимается по приложению Д [СП 23-101-2004];

α_{ext} – коэффициент, учитывающий теплоотдачу наружной поверхности стены, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимается по [СП 23-101-2004];

Приравняв правую часть равенства к значению сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, найденного исходя из значения градусо-суток отопительного периода (2), рассчитываем толщину слоя утеплителя:

$$4,86 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$x = 0,195 \text{ м}$

Вывод: Принимаем утеплитель равным 20 см.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Сбор нагрузок

Величина нагрузок и воздействий, коэффициентов надежности по нагрузке, коэффициентов сочетаний нагрузок, а также разделение нагрузок на постоянные и временные следует принимать в соответствии с требованиями СП 20.13330.2011. Нормативное значение временных нагрузок равномерно-распределенных на плиты перекрытий – 1,5 кПа (табл. 3 СП 20.13330.2011). Нормативное значение нагрузок на плиты перекрытий от веса временных перегородок – 0,5 кПа. Коэффициент надежности по нагрузке – 1,2.

Нормативная нагрузка от веса ригеля найдена по его размерам и средней плотности железобетона $\gamma = 25 \text{ кН/м}^3$

$$g_{bn} = \frac{0,3 \cdot 0,31}{2} \cdot 0,23 + \frac{0,52 \cdot 0,565}{2} \cdot 0,22 \cdot 25 = 1,075 \text{ кН/м}. \quad (2.1)$$

Таблица 2.1. – Нагрузки на колонну

Тип учитываемой нагрузки	Нормативн. нагрузки кН/м ²	Коэфф. надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетн. нагр-ки кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная - теплоизоляция «РУФ БАТТС» (t = 200мм, $\gamma = 1,6 \text{ кН/м}^3$)	0,32	1,3	0,416
- цементно-песчаный раствор (t = 30 мм, $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$)	0,54	1,3	0,702
- плита покрытия	3,0	1,1	3,3
- ригель	1,075	1,1	1,182
- брус	0,54	1,1	0,594
ИТОГО постоянная	5,475	-	6,194
Перекрытие Постоянная - керамзитобетон (t = 40 мм, $\gamma = 6 \text{ кН/м}^3$)	0,24	1,3	0,312
- слой цементного раствора (t = 35 мм, $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$)	0,63	1,3	0,82

Продолжение таблицы 2.1.

1	2	3	4
- линолеум ($t = 5 \text{ мм}$, $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$)	0,09	1,1	0,1
- плита перекрытия с учетом бетона замоноличивания швов	3,0	1,1	3,3
-ригель	1,075	1,182	1,1
ИТОГО постоянная	5,535	-	6,264
Временная	2	1,2	2,4
ВСЕГО от перекрытия	7,535	-	8,664

2.2. Расчет средней колонны первого этажа

Принята колонна со следующими характеристиками: бетон класса В15 ($E_b = 24 \cdot 10^3 \text{ МПа}$; $R_b = 8,5 \text{ МПа}$); сечение колонны $b = 400 \text{ мм}$, $h = 400 \text{ мм}$; $a = a' = 50 \text{ мм}$; продольная ар-ра класса А400 ($R_s = R_{sc} = 270 \text{ МПа}$).

2.2.1. Определение усилий в средней колонне

В средней колонне при сетке колонн $6 \times 7,2 \text{ м}$ грузовая площадь равна $43,2 \text{ м}^2$. Нагрузка постоянная от перекрытия по назначению здания с учетом коэффициента надежности $\gamma_n = 1$ равна:

$$N_{\text{пер}} = 6,264 \cdot 43,2 \cdot 3 \cdot 1 = 1082,42 \text{ кН},$$

$$\text{От собственного веса колонны } N_k = 45 \cdot 1,1 \cdot 1 = 49,5 \text{ кН}.$$

$$\text{От колонн верхних этажей} - N_{\text{кв}} = 12 \cdot 1,1 \cdot 1 = 13,2 \text{ кН}.$$

Временная нагрузка от перекрытия с учетом $\gamma_n = 1$: $N_v = 2,4 \cdot 43,2 \cdot 3 \cdot 1 = 311,04 \text{ кН}$.

$$\text{Постоянная нагрузка от покрытия: } N_{\text{пок}} = 6,194 \cdot 43,2 \cdot 1 = 267,58 \text{ кН}.$$

Итого продольные силы в нижнем опорном сечении от всех нагрузок составляют $N_v = 1723,74 \text{ кН}$, от постоянных нагрузок $N_l = 1412,7 \text{ кН}$, высота этажа (l) $3,6 \text{ м}$. усилие от ветровой нагрузки не учитываем.

2.2.2. Определение площади сечения продольной арматуры

$$\text{Расчетная высота сечения } h_0 = 400 - 50 = 350 \text{ мм}.$$

Вычисляем необходимую площадь сечения арматуры:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{1723,74 \times 10^3}{8,5 \times 400 \times 350} = 1,448;$$

$$\alpha_{m1} = \frac{N h_0 - a' 2}{R_b b h_0^2} = \frac{1723,74 \times 10^3 \times 300 2}{8,5 \times 400 \times 350^2} = 0,621;$$

$$\delta_1 = \frac{a}{h_0} = \frac{50}{350} = 0,143 \quad \xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = 0,577$$

Так как $\alpha_n > \xi_R$, следовательно, определяем значение ξ :

$$\xi_1 = \frac{\alpha_n - \xi_R}{2} = \frac{1,448 - 0,621}{2} = 0,413;$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_{m1} - \xi_1 1 - \xi_1 2}{1 - \delta_1} = \frac{0,342 - 0,413(1 - 0,413 2)}{1 - 0,143} = 0,342;$$

$$\xi = \frac{\alpha_n 1 - \xi_R + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s} = \frac{1,448 1 - 0,577 + 2 \times 0,342 \times 0,577}{1 - 0,577 + 2 \times 0,342} = 0,91;$$

Площадь требуемой арматуры:

$$A_s = A'_s = \frac{R_b b h_0}{R_s} \times \frac{\alpha_{m1} - \xi 1 - \xi 2}{1 - \delta_1} =$$

$$= \frac{8,5 \times 400 \times 350}{270} \times \frac{0,621 - 0,91(1 - 0,91 2)}{1 - 0,143} = 642,04 \text{ мм}^2$$

Принимаем арматуру 2 Ø22 с $A_s = A'_s = 760 \text{ мм}^2$.

2.3. Расчет ригеля

Ригель с двумя одинаковыми по обеим сторонам полками для опирания многопустотных плит с размером полки в 150 мм, что обеспечивает достаточное опирание плит перекрытия и бетонирования зазора между ригелем и плитами. Высоту ригеля назначаем равной 450 мм, что соответствует типовым решениям для пролетов 7,2 м и таких нагрузок.

Ригель из тяжелого бетона класса В30 ($R_{b,ser} = 22 \text{ МПа}$; $R_b = 17 \text{ МПа}$ $R_{bt,ser} = 1,75 \text{ МПа}$; $R_{bt} = 1,15 \text{ МПа}$; $E_b = 32,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$); арматура класса А600 ($R_s = 520 \text{ МПа}$; $E_s = 200000 \text{ МПа}$).

Расчетный пролет ригеля равен:

$$l_0 = l - b_c - 2b_k = 7,2 - 0,4 - 0,15 = 6,65 \text{ м.}$$

Таблица 2.2. - Расчетные погонные нагрузки на ригель

Вид нагрузки	Расчетная нагрузка, кН/м
1	2
Постоянная:	
- от пола, плит	5,082 x 7,2 = 36,6
- от веса ригеля	1,182 x 7,2 = 8,51
ИТОГО	45,11
Временная	2,4 x 7,2 = 17,28
Полная	g+v = 62,39

Конструкцию ригеля рассчитываем в качестве однопролетной шарнирно-опертой балки, загруженной равномерно - распределенной нагрузкой.

Получаемые усилия от расчетной полной нагрузки:

- в середине пролета изгибающий момент:

$$M = \frac{g + v}{8} \cdot l_0^2 = \frac{62,39 \cdot 6,65^2}{8} = 344,88 \text{ кНм};$$

- поперечная сила на опорах:

$$Q = \frac{g + v}{2} \cdot l_0 = \frac{62,39 \cdot 6,65}{2} = 207,45 \text{ кН};$$

2.3.1. Расчет прочности ригеля по нормальному сечению

Расчетное сечение ригеля принимаем прямоугольным с шириной $b = 300 \text{ мм}$; высотой $h = 450 \text{ мм}$; $a = 50 \text{ мм}$.

Расчетная высота сечения: $h_0 = 450 - 40 = 410 \text{ мм}$.

Площадь сечения арматуры растянутой зоны определяем согласно п.

3.22, вычисляем значение α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{344,88 \cdot 10^6}{17 \cdot 300 \cdot 410^2} = 0,38;$$

Так как $\alpha_m = 0,38 < \alpha_R = 0,39$ (для арматуры А400) необходимую площадь растянутой арматуры находим по формуле:

$$A_s = R_b b h_0 \left(1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) \quad R_s =$$

$$= 17 \cdot 300 \cdot 410 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,38} \right) \quad 520 = 2051,2 \text{ мм}^2.$$

Принимаем арматуру 2 Ø28 с $A_{sp} = 2463 \text{ мм}^2$.

2.3.2. Расчет прочности ригеля по наклонному сечению

Поперечная арматура - хомуты из арматуры класса А240 ($R_{sw} = 170 \text{ МПа}$) $D=10 \text{ мм}$.

Шаг хомутов должен быть не больше $0,5h_0 = 200 \text{ мм}$ и не меньше 300 мм, а в пролете не больше, чем $3/4h_0 = 300 \text{ мм}$.

Принимаем шаг хомутов у опоры $s_1 = 150 \text{ мм}$, а в пролете – $s_2 = 200 \text{ мм}$.

Интенсивность хомутов:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s_1} = \frac{170 \cdot 157}{150} = 177,93 \text{ Н мм};$$

Поскольку $q_{sw} R_{bt} b = 177,93 \cdot 1,15 \cdot 300 = 0,516 > 0,25$, следовательно, хомуты учитываем полностью и значение M_b равно:

$$M_b = 1,5 R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,15 \cdot 300 \cdot 410^2 = 87 \cdot 10^6 \text{ Нмм};$$

Определяем длину проекции не выгоднейшего наклонного сечения:

$$q_1 = q_g + 0,5q_v = 45,11 + 0,5 \cdot 17,28 = 53,75 \text{ кН м};$$

Поскольку

$$c = \frac{M_b}{q_1} = \frac{87}{53,75} = 1,272 \text{ м} > \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{R_{bt} b}} = \frac{2 \cdot 410}{1 - 0,5 \cdot 0,332} = 0,96 \text{ м},$$

значение принимаем равным $1275 \text{ мм} > 2h_0 = 820 \text{ мм}$. Тогда $c_0 = 2h_0 = 820 \text{ мм}$ и $Q_b = M_b / c = 87 \cdot 10^6 / 1275 = 68,2 \text{ кН}$;

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} c_0 = 0,75 \cdot 177,93 \cdot 820 = 109,4 \text{ кН};$$

$$Q = Q_{max} - q_1 c = 207,45 - 53,75 \cdot 1,275 = 138,9 \text{ кН}.$$

$$Q_b + Q_{sw} = 68,23 + 109,42 = 177,65 \text{ кН} > Q = 138,9 \text{ кН}$$

– условие выполняется, прочность наклонных сечений обеспечена.

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1. Область применения

Данная технологическая карта разработана на монтаж надземной части детского дошкольного учреждения на 240 мест, с детальной разработкой монтажа плит перекрытия.

Объект представляет собой детское дошкольное учреждение, расположенное в Автозаводском районе г. Тольятти Самарской области. Здание трехэтажное с высотой этажа 3,3м. Размеры здания в осях по длине 83 метра, ширине 53 метра. Плиты перекрытия и покрытия серия 1.020–1/83 и серия 1.141–1.

3.2. Организация и технология выполнения работ

3.2.1. Требование законченности подготовительной работы

Перед началом монтажа надземной части здания должны быть завершены и приняты следующие виды работ:

- а) Устройство внутреннего организованного водостока;
- б) Устройство ограждения стройплощадки;
- в) Устройство временных зданий, сооружений и инженерных сетей;
- г) Разбивка осей котлована и его отрывка
- д) Уплотнение дна котлована трамбовочными машинами;
- е) Устройство песчаной подушки на дне котлована;
- ж) Разбивка осей здания на дне котлована;
- з) Устройство фундаментов;
- и) Устройство гидроизоляции фундаментов;
- к) Устройство теплоизоляции фундаментов;
- л) Засыпка пазух грунтом;
- м) Устройство горизонтальной гидроизоляции.

3.2.2. Определение объемов СМР, расхода материалов и изделий

Объемы СМР определяются на основе плана и разреза здания и сводятся в таблицу 3.1.

Запроектированные в проекте типы стыков сборных элементов сводятся в таблицу 3.2.

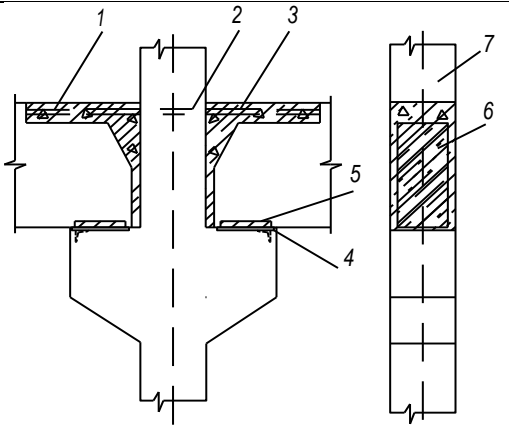
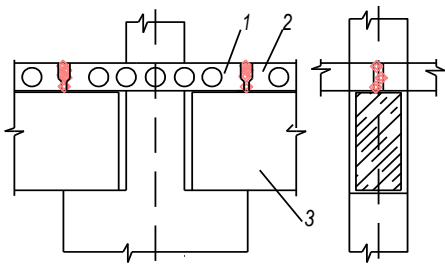
Таблица 3.1. – Ведомость сборных конструкций, потребных для выполнения технологического процесса

Наим. сб. конструкций	Обозначение элемента	Размеры элемента или конструкции	Объем одного эл-та, м ³	Масса одного эл-та, т	Кол-во, шт	Общий объем конструкций, м ³	Общая масса конструкций, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонны	К-1	13100x400x400	2,1	5,25	55	115,5	288,75
	К-2	13100x400x400	2,3	5,75	34	78,2	195,5
Ригель	Р-1	7200x400x450	1,3	3,25	204	265,2	663
	Р-2	6000 x400x450	1,08	2,7	20	21,6	54
	Р-2	3000 x400x450	0,54	1,35	52	28,1	70,2
Плиты перекрытия	П-1	5550x1500x220	1,83	4,58	532	973,6	2436,6
	П-2	2550x1500x220	0,84	2,1	452	379,7	949,2
Лестн. марши	ЛМ	5550x1650x300	2,75	6,87	7	19,3	48,1
Итого:						1881,2 0	4703,0 0

Таблица 3.2. – Решения по конструкции стыков сборных элементов конструкций

№	Местоположение стыка	Схема стыка	Комментарий
1	2	3	4
1	Стык прямоугольной колонны с фундаментом		1 - колонна 2 - стакан фундамента 3 - армобетонная подготовка 4 - клиновой вкладыш 5 - бетон

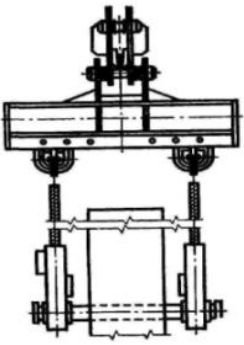
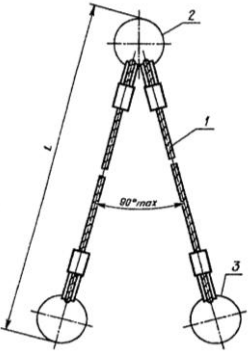
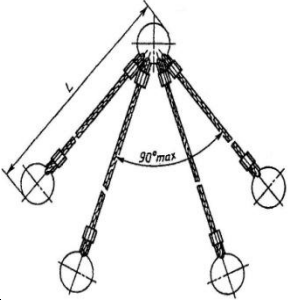
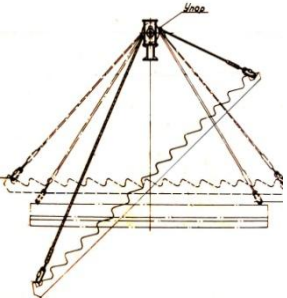
Продолжение таблицы 3.2.

1	2	3	4
2	Место прикрепления (стык) ригеля к колонне		<p>1 - выпуски верхней опорной арматуры 2 - выпуски арматуры 3 - коротыши арматурной стали 4 - закладная деталь консоли колонны 5 - закладная деталь ригеля 6 - ригель 7 - колонна</p>
3	Стык плит перекрытия с ригелем		<p>1 - связевая плита 2 - плиты перекрытия 3 - ригель</p>

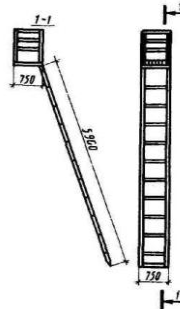
3.2.3. Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств

Грузозахватные устройства подобраны для элементов, монтируемых в рамках устройства надземной части здания. Для плит покрытия и ригелей подобраны стропы. Монтаж колонн и лестничных маршей осуществляется траверсами. Во время монтажа необходимо соблюдать требования безопасности при производстве монтажных работ. Так как этот технологический процесс наиболее опасен для жизни рабочего.

Таблица 3.3. – Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений

Монтируемый элемент	Грузозахватное/монтажное приспособление	Нормативный источник	Схема монтажного/грузозахватного приспособления	Техн. характеристики			
				Грузоподъем-ть, т	Масса элемента, т	Протяженность устр-ва, м	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонна	Траверса унифицированная	ЦНИИОМ ТП РЧ-455-69		10	0,18	-	1
Ригель	Строп 2СК-8/6400	ГОСТ 25573-82		5	0,06	6,4	4,60
Плиты пристенные, рядовые, покрытия	Строп 4 СК -3,2 / 4400	ГОСТ 25583-82		5	0,04	4,44	3,10
Лестнич. марши	Траверса	ПСО Гидропроекта г. Тольятти Арх. № 4422		7	0,12	-	2,34

Продолжение таблицы 3.3.

1	2	3	4	5	6	7	8
Монтирование элементов конструкций на высоте	Пристройка лестница	ПК Глав.сталь.конструкция		-	0,11	-	-

3.2.4. Выбор монтажного крана

1. Устройство колонн:

а) Требуемая грузоподъемность крана: $M_{\text{лм}} + M_{\text{тр}} = 5,75 + 0,18 = 5,93$ т.

б) необходимая высота подъема крюка крана:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_c + h_{\text{ст}} + h_n = 0,9 + 2,5 + 13,10 + 1 + 2 = 19,5 \text{ м},$$

где h_3 - исходная высота запаса в м - $h_3 = 2,50$ м.

h_0 - исходная высота колонны в м - $h_0 = 13,10$ м.

h_c - исходная высота траверсы в м - $h_c = 1,0$ м.

h_n - исходная высота полиспаста в м - (2-5 м.) $h_n = 2,0$ м.

в) расчет наиболее оптимального угла наклона стрелы к горизонтали.

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{(h_0 - h_c)}{0,5b_1 + S}} = \sqrt{\frac{(0,9 - 1,5)}{0,5 \cdot 0,4 + 1,5}} = 0,64 \quad (3.1)$$

где $\alpha = 32,60^\circ$

г) расчет длины стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{19,5 + 2 - 1}{0,54} = 37,9 \text{ м} \quad (3.2)$$

д) расчет вылета крюка крана:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 37,9 \cdot 0,84 + 1,5 = 33,38 \text{ м} \quad (3.3)$$

е) расчет угла поворота стрелы крана в горизонтали:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k} = \frac{8,2}{33,38} = 0,24 \quad (3.4)$$

$$\varphi = 13,2^\circ$$

ж) проекция на горизонталь в повернутом положении стрелы крана:

$$L'_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d = \frac{33,38}{0,97} - 1,5 = 32,9 \text{ м} \quad (3.5)$$

з) величина угла наклона в повернутом положении стрелы крана:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha_\varphi &= \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}} = \frac{19,5 - 1 + 2}{32,9} = 0,62 \\ \alpha_\varphi &= 31,8^\circ \end{aligned} \quad (3.6)$$

и) наименее возможная длина стрелы крана при монтаже конструкции (крайней колонны):

$$L_{c,\varphi} = \frac{L'_{c,\varphi}}{\cos \alpha_\varphi} = \frac{32,9}{0,85} = 38,7 \text{ м} \quad (3.7)$$

к) величина вылета крюка крана в повернутом положении:

$$L_{к,\varphi} = L'_{c,\varphi} + d = 32,9 + 1,5 = 34,4 \text{ м} \quad (3.8)$$

2. Монтаж плит перекрытия, лестничных маршей и ригелей:

а) Требуемая грузоподъемность крана: $M_{\text{лм}} + M_{\text{тр}} = 6,87 + 0,13 = 7,0 \text{ т}$.

б) необходимая высота подъема крюка крана:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_\varphi + h_{\text{см}} + h_n = 0,9 + 2,5 + 13,10 + 1 + 2 = 19,5 \text{ м}, \quad (3.9)$$

где h_3 - исходная высота запаса в м - $h_3 = 2,5 \text{ м}$.

h_φ - исходная высота колонны в м - $h_\varphi = 13,1 \text{ м}$.

h_c - исходная высота траверсы в м - $h_c = 1 \text{ м}$.

$h_{\text{п}}$ - исходная высота полиспаста в м - (2-5м.) $h_{\text{п}} = 2 \text{ м}$.

в) расчет наиболее оптимального угла наклона стрелы к горизонтали.

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_c)}{0,5b_1 + S}} = \sqrt[3]{\frac{(0,9 - 1,5)}{0,5 \cdot 0,4 + 1,5}} = 0,64 \\ \alpha &= 32,6^\circ \end{aligned} \quad (3.1)$$

г) расчет длины стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{19,5 + 2 - 1}{0,54} = 37,9 \text{ м} \quad (3.2)$$

д) расчет вылета крюка крана:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 37,9 \cdot 0,84 + 1,5 = 33,38 \text{ м} \quad (3.3)$$

е) расчет угла поворота стрелы крана в горизонтали:

$$tg\varphi = \frac{D}{L_k} = \frac{18}{33,38} = 0,54 \quad (3.4)$$

$$\varphi = 28,37^\circ$$

ж) проекция на горизонталь в повернутом положении стрелы крана:

$$L'_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d = \frac{33,38}{0,88} - 1,5 = 36,43 \text{ м} \quad (3.5)$$

з) величина угла наклона в повернутом положении стрелы крана:

$$tg\alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L'_{c,\varphi}} = \frac{19,5 - 1 + 2}{36,43} = 0,56 \quad (3.6)$$

$$\alpha_\varphi = 29,2^\circ$$

и) наименее возможная длина стрелы крана при монтаже конструкции (крайней колонны):

$$L_{c,\varphi} = \frac{L'_{c,\varphi}}{\cos\alpha_\varphi} = \frac{36,43}{0,87} = 41,8 \text{ м} \quad (3.7)$$

к) величина вылета крюка крана в повернутом положении:

$$L_{к,\varphi} = L'_{c,\varphi} + d = 36,43 + 1,5 = 37,93 \text{ м} \quad (3.8)$$

Таблица 3.4. – Исходные данные для выбора крана для монтажных работ

Монтируемая конструкция	Потребная высота при подъеме крюка	Потребный вылет крюка при подъеме	Вес конструкции, т	Подобранная марка монтажного крана	Кол-во в маш-сменах
1	2	3	4	5	6
Колонна	19,49	33,37	5,93	Кран марки Liebherr 1070-4	5,41
Ригель	19,49	33,37	3,33	Кран марки Liebherr 1070-4	21,41
Плиты покрытия	19,49	33,37	4,64	Кран марки Liebherr 1070-4	22,11
Лестничный марш	19,49	33,37	7,0	Кран марки Liebherr 1070-4	0,61

Таблица 3.5. – Технические характеристики монтируемых элементов

Монтируемая конструкция.	Вес конструкции, т	Потребная высота при подъеме крюка	Длина вылета стрелы, L _к .
1	2	3	4
Наиб. тяжелый элемент конструкции	7,00	19,49	33,39
Наиб. удаленный элемент конструкции	4,6	19,49	33,39

3.2.5. Технология выполнения работ

Метод монтажа здания – комплексный. В первую очередь, отдельным потоком, монтируются колонны. А затем, после набора прочности бетоном (до достижения 70% от проектной прочности), стыка колонны и фундамента, производится монтаж ригелей и плит.

Монтаж конструкций ведется самоходным автомобильным краном Liebherr LTM 1070-4.

Основные условия монтажа:

1) обеспечение устойчивости и прочности каждой монтированной конструкции и части здания на всех стадиях их монтажа;

2) поточность производимых строительных работ и возможность совмещения монтажных, строительных и специальных работ;

3) безопасность выполнения работ: выделение опасных зон, работа на различных захватках, необходимость своевременного закрепления конструкций, наличие средств подмащивания, индивидуальные средства защиты рабочих, ограждения и тому подобное.

4) монтаж надземной части здания начинается после принятия земляных работ и устройства фундамента здания.

Монтаж производится в две смены при шестидневной рабочей неделе.

До монтажа колонн следует:

- устроить дорожные проезды для крана и другого транспорта;

- осмотреть колонны на наличие дефектов, при их наличии, следует их устранить.

После совмещения оси колонны с осями здания проверяют точность ее вертикального положения. Если у колонны есть отклонение от вертикали, его исправляют.

По завершению проверок и исправления отклонения положения колонн их закрепляют на время в нужное положение и снимают захватные приспособления. Временное закрепление необходимо для придания колоннам устойчивости до их окончательного закрепления.

Монтаж плиты покрытия ведется четырехветвевым стропом.

3.3. Операционный контроль качества работ

Схема допустимых отклонений представлена на листе 7 в графической части работы

Список технологических процессов, требующих надлежащего контроля, а также методы и средства контроля сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6. – Пооперационный контроль качества работ при монтаже плит перекрытия

Требующая контроля операция	Ответственный, назначенный на контроль		Период контроля		
	Прораб	Мастер	До начала мон-жа	В процессе мон-жа	После установки
1	2	3	4	5	6
Подготовительные процессы	+		+		
		+	+		
		+	+		
		+	+		
Монтаж панелей перекрытия	+	+		+	
	+			+	
Антикор защита анкеров	+		+		
		+	+		
Замоноличивание стыков		+		+	
	+				+

3.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоёмкость работ в чел-дн определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{BP}}{8}, \quad (3.10)$$

Таблица 3.7. – Расчет калькуляции необходимых трудовых затрат и затрат времени на работу машин

№	Нормат. док-нт	Наим. рабочего процесса	ЕИ	Общ. объем работ	Норма времени		Общие затраты труда			
					ч/ч	м/ч	ч/ч	м/ч	ч/д	м/см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Е4-1-4	Устройство колонн в стакан фундаментов здания	Шт.	89	4,90	0,48	436,10	43,6	54,10	5,39
2	Е4-1-6	Установка ригелей на колонны	Шт.	276	3,1	0,62	855,59	171,10	106,9	21,39
3	Е4-1-7	Монтаж плит перек-й	Шт.	984	0,71	0,18	708,5	177,10	88,5	22,09
4	Е4-1-10	Монтаж лестн. маршей	Шт.	7	2,79	0,70	19,6	4,90	2,50	0,59
5	Укрупненные нормы	Электросварка стыков	п.м. шв.	135,6	2	-	272	-	34	-
6	§ Е4-1-25	Установка опалубки	1 узел	276	0,64	-	176,6	-	22,1	-
7	§ Е4-1-25	Демонтаж опалубки	1 узел	276	0,34	-	93,8	-	11,7	-
8	§ Е4-1-22	Антикорр. покрытие сварных соед-й	10 ст	135,6	1,10	-	149,19	-	18,6	-
9	§ Е4-1-26	Замоноличивание швов плиты перек-й	100 м шва	120	4,1	-	480,1	-	60,0	-
Всего									431,50	49,50

3.5. График производства работ

Для построения графика используют нормы затраты времени работы машин и трудовые затраты рабочих.

Состав звена для каждого из перечисленных видов работ определяется по ЕНиР - 4 сб. 1.

Длительность работы звена или бригады:

$$П = \frac{T}{N \cdot n}, \text{ дн} \quad (3.11)$$

где T – общая трудоемкость работ, чел.-дн.;

N – кол-во в звене рабочих, чел.;

n – кол-во смен, в которые производятся работы.

Расчет неравномерности движения рабочих по формуле:

$$к = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (3.12)$$

где $к$ – коэффициент, отображающий неравномерность движения рабочей силы 1,3 -1,8;

R_{max} – наибольшее число рабочих на объекте, этот определяется по графику движения рабочей силы;

R_{cp} – усредненное число рабочих, находящихся на объекте:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П}, \text{ чел} \quad (3.12)$$

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

$П$ – продолжительность работ, определяется по графику, дн.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П} = \frac{201,1}{32} = 6,3 \text{ чел}$$

$$к = \frac{12}{6,3} = 1,9$$

График производства работ приведен в графической части на листе 7.

3.6. Потребность в материально-технических ресурсах

В данном разделе разрабатывается:

1) потребность в машинах, механизмах, и оборудовании – таблица приведена в графической части на листе 7;

2) потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях составляется на основе нормокомплекта - таблица приведена в графической части на листе 7;

3) потребность в материалах, конструкциях и изделиях - таблица приведена в графической части на листе 7.

3.7. Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.7.1. Безопасность труда

1. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ кроме установленных, а также нахождение на участке работ посторонних лиц.
2. Очистку элементов конструкций, которые подлежат монтажу, от грязи и наледи, следует производить до их подъема к месту монтажа.
3. Строповку конструкций и оборудования следует производить специальными грузозахватными средствами, удовлетворяющими требованиям и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта.
4. Монтируемые конструкции во время передвижения не должны раскачиваться или вращаться, для этого необходимо применять оттяжки из пенькового каната или тонкого троса.
5. При перерывах в рабочем процессе работе нельзя оставлять в подвешенном состоянии уже поднятые элементы, конструкции.
6. Установленные в требуемое положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечить их устойчивость и геометрическую неизменяемость.
7. Приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте: навесные монтажные площадки, лестницы, и т.п., следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.
8. Скат дорог и площадок для крана не должен быть больше, чем 3 градуса.
9. До закрепления и установки в проектное положение не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования.
10. Монтажные работы должны быть прекращены при силе ветра в 6 баллов, а также при других неблагоприятных природных факторов: гололедице, сильном снегопаде и дожде.

11. Монтаж конструкций каждого последующего этапа строительства здания следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно требованиям проекта.
12. Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положение, максимально приближенное к проектному.

3.7.2. Пожарная безопасность

Не разрешается производить сварку закладных деталей при неблагоприятных природных условиях.

Во время сварки рабочее место сварщика должно быть огорожено специальными защитными экранами.

Запрещено во время сварки проносить и размещать ближе чем в пяти метрах от места сварки легковоспламеняющиеся материалы.

3.7.3. Экологическая безопасность

Экологическая безопасность на стройплощадке должна соблюдаться в соответствии с требованиями:

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

Основные положения этих нормативных документов следующие:

- строительство объектов должно осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды;
- при проектировании объекта строительства, в процессе эксплуатации которого будут образовываться отходы, необходимо предусмотреть места для их сбора.

3.8. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в графической части работы на листе 7.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1. Краткая характеристика объекта

Здание запроектировано трехэтажным, каркасного типа, с самонесущими наружными стенами. Размер здания в плане по длине 82,8м, по ширине 52,8 м, общая высота 15,5 м, высота этажа 3,6 м.

Каркас здания на всю высоту железобетонный, конструкции по серии 1.020-1/87 с сеткой колонн 7,2х6, 7,2х3, 3х3 м.

4.2. Определение объемов строительно-монтажных работ

Ведомость объемов работ представлена в приложении А.

4.3. Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Таблица 4.1 – Потребные строительные конструкции, изделия и материалы

№	Наим. производимых работ	Ед. изм	Кол-во	Наим. потребного изделия	ЕИ	Расход м-лов на ед. объема	Потр-ть на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Уст-ка колонн в фун-нт	шт	89	1)ЗКНО 4.36-1.1 (1КВО 4.36-1.1) 2)ЗКВД 4.36-1.1 (1КВД 4.36-1.1)	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{5,36}$ $\frac{1}{5,46}$	$\frac{36}{193}$ $\frac{53}{290}$
2	Уст-ка ригелей на колонны	шт	276	РДП 4.68-70АтV РОП 4.68-70АтV РЛП 4.27-70АтV	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,24}$ $\frac{1}{3,04}$ $\frac{1}{1,45}$	$\frac{158}{512}$ $\frac{104}{316}$ $\frac{14}{20,3}$
3	Монтаж плит перекрытия на колонны	шт	984	ПК56.12– 4А _т IVCT ПК56.15– 4А _т IVCT-2	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{3,66}$ $\frac{1}{4,58}$	$\frac{196}{718}$ $\frac{788}{3609}$
4	Уст-ка ЛМ	шт	7	ЛМ18.60	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{6,87}$	$\frac{7}{48,1}$

Продолжение таблицы 4.1.

5	Кладка стен из кирпича	м ³	1453,8	Кирпич $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{1453,8}{2035,35}$
6	Кладка стен из керамзитобет. камней	м ³	987,6	Керамзитобетон. камень $\gamma = 1,1 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{987,6}{1087}$
7	Ук-ка перемычек в проемах стен	шт.	110	2ПП21-6 2ПП14-4 2ПП18-5 3ПП30-10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	1/0,275 1/0,189 1/0,240 1/0,622	47/12,93 12/2,26 8/1,930 49/30,53
8	Кладка перегородок	м ³	645,2	Кирпич $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{258080}{1033}$
9	Устр-во пароизоляции	100 м ²	25,5	Техноэласт m = 0,011 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{2550}{28,05}$
10	Устройство прокладочного ковра	100 м ²	25,5	Технокров m = 0,015 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2550}{38,25}$
11	Устройство мягкой черепицы	100 м ²	25,5	Shinglas m = 0,030 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,030}$	$\frac{2550}{76,50}$
12	Устр-во стяжек цементно-песчаных	м ³	59,33	Цементно-песчаный р-р $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{59,33}{106,8}$
13	Устр-во щебеночного основания $\delta = 10\text{см}$	100 м ²	17,00	Щебень $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{17}{30,6}$
14	Устр-во оклеечной гидроиз-ции	100 м ²	6,65	Техноэластом m = 0,01 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{665}{7,315}$
15	Покрытие полов ПВХ	м ²	1100	Материал линолеум. $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{1103}{7,72}$
16	Укладка полов из керамич. плитки $\delta = 10 \text{ мм}$	м ²	2538	Керамич. плитка $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{2538}{35,53}$
17	Ук-ка лаг из брусков	м ²	1080	Лаги $\gamma = 0,5 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{43,28}{21,64}$
18	Устройство дощатых полов по лагам из брусков	100 м ²	10,82	Дерев. доски $\gamma = 0,5 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{37,87}{18,94}$
19	Уст-вка ПВХ плинтусов	100 м	3,31	Плинтус m = 0,001 т	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{331}{0,331}$
20	Установка дерев-х плинтусов	100 м	3,24	Плинтус m = 0,003	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{324}{0,97}$

4.4. Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Необходимые для строительства затраты труда и машинного времени следует определять по нормативным документам. Величина трудоемкости работ рассчитывается по следующей формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2} \quad (4.1)$$

Таблица 4.2 – Расчет затрат трудоемкости и машиноемкости

№ п/п	Наим. Рабочего процесса	ЕИ	Обосн-е § ЕНиР/ГЭСН	Норма времени		Трудоем-ть			Всего		Профес. состав звена
				ч/ч	м/ч	В раб.	ч/д	м/см	ч/д	м/с м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I Надземная часть											
1 Каркас											
1	Монтаж колонн в стакан фундамента	шт	Е4-1-4	4,89	0,489	89	54,0	5,4	54,0	5,40	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
2	Мон-ж ригелей на колонну	шт	Е4-1-6	3,1	0,62	276	106,9	21,4	106,9	21,40	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2
3	Мон-ж плит перекрытия на на ригели	шт	Е4-1-7	0,71	0,18	984	88,5	22,09	88,50	22,10	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-2
4	Уст-ка ЛМ	шт	Е4-1-10	2,79	0,7	6,99	2,5	0,59	2,5	0,6	Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-2
5	Электросварка стыков	п.м. шва	Укр. нормы	0,18	-	1548	34,0	-	34,0	-	Электросварщик 5р-2
6	Монтаж и демонтаж опалубки	1 узел	Е4-1-25	0,98	-	276	33,8	-	33,8	-	Плотник 4р-1, 3р-1
7	Антикор. покрытие сварных соед-й	10 стыков	Е4-1-22	1,1	-	135,6	18,6	-	18,6	-	Монтажник 4р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 4.2.

8	Замоноличивание стыков плит перекрытия	100 м шва	E4-1-26	4	-	120	60	-	60	-	Монтажник 4р-1, 2р-1	
9	Кладка стен из керамзит. блоков	м3	E3-6	3,3	-	3259	407	-	407	-	Каменщик 4р-1, 3р-1	
10	Укладка перемычек	1 проем	E3-16	0,66	0,22	116	9,57	3,19	9,57	3,19	Каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1	
11	Кладка перегородок	м3	E3-12	0,66	-	645,2	53,1	-	53,1	-	Каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1	
12	Установка и разборка подмостей	на 10 м3	E3-20	13,7	4,6	98,8	169	56	261	87	Плотник 4р-1, 2р-2	
				11,4	3,8	64,5	92	31				
Устройство входной лестницы и ж/б пандуса												
13	монтаж опалубки	м ²	E4-1-34	0,91	-	58	6,44	-	65,5	2,89	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2	
	разборка опалубки			0,24			1,7					
	монтаж и вязание арматуры	т	E4-1-46	38,49	-	1,37	6,47	-				Арматурщик 5р-1, 2р-2
	подача и устройство смеси из бетона	100 м ³	E4-1-48	27	13,5	1,76	5,8	2,9				Бетонщик 4р-1, 2р-3, Машинист 4р-1
м ³		E4-1-49	2,1	-	176	45,07	-					
2 Кровля												
Устройство кровли из мягкой черепицы												
14	Устройство дерев. стропил	100 п.м.	E7-4	14	-	27,7	47,29	-	70,46	-	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2	
	Устройство гидропароизоляции	100 м2	E7-13	6,7	-	25,5	20,84	-				Изолятор 4р-1, 3р-1
	Устройство сплошной обрешетки	100 м2	E7-5	0,2	-	25,5	0,62	-				Кровельщик 4р-1, 3р-1
	Устройство прокладочного ковра	100 м2	E7-3	7,5	-	25,5	23,32	-				Кровельщик 3р-1
	Устройство черепицы «Shinglas»	100 м2	E7-6	0,55	-	25,5	1,71	-				Кровельщик 3р-1

Продолжение таблицы 4.2.

3 Полы											
15	Линолеумные										
	Устройство теплоизоляции пола	м2	E11-41	0,36	-	1103	48,42	-	81,65	-	Изоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
	Устройство цем.-песч. стяжки	100 м2	E19-44	8,5	-	11,03	11,43	-			Бетонщик 3р-3, 2р-1
	Устр-во полов ПВХ из линолеума	10 м2	E19-16	1,36	-	110,3	18,29	-			Облицовщик 4р-3, 2р-1
Устр-во ПВХ плинтусов	100 м	E19-47	8,7	-	3,31	3,51	-	Облицовщик 4р-1, 2р-1			
16	Керамические 1										
	Устр-во теплоизоляции пола	м2	E11-41	0,36	-	665	29,19	-	100,6	-	Изоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
	Устр-во цем.-песч. стяжки	100 м2	E19-44	8,5	-	6,65	6,89	-			Бетонщик 3р-3, 2р-1
	Устр-во оклеечной гидроизоляции	100 м2	E11-40	6,7	-	6,65	5,43	-			Гидроизоляторщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
	Слой битумной мастики, посыпанной песком	100 м2	E11-37	1,6	-	6,65	1,29	-			Гидроизоляторщик 4р-1, 2р-1
	Устр-во цем.-песч. стяжки	100 м2	E19-44	8,5	-	6,65	6,89	-			Бетонщик 3р-3, 2р-1
	Устройство полов из керамич. плитки	м2	E19-19	0,56	-	665	45,42	-			Облицовщик 4р-1, 3р-1
Устр-во плинтусов из керамич. плиток	100 м	E19-49	22,5	-	2,00	5,49	-	Облицовщик 4р-1			

Продолжение таблицы 4.2.

17	Дощатые										
	Устр.во теплоизоляции пола	м2	E11-41	0,36	-	1082	47,5	-	141,4	-	Изоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
	Укладка лаг из брусков 100х40 мм	м2	E19-1	0,28	-	1082	36,94	-			Плотник 4р-1, 2р-1
	Устр-во дощатых полов по лагам	100 м2	E19-3	40,5	-	10,82	53,44	-			Плотник 4р-1, 2р-1
Установка дерев-х плинтусов	100 м	E19-46	8,9	-	3,24	3,52	-	Плотник 3р-1			
18	Керамические 2										
	Устройство теплоизоляции пола	м2	E11-41	0,36	-	1873	82,23	-	244,9	-	Изоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устр-во цем-песч. стяжки	100 м2	E19-44	8,5	-	18,73	19,42	-	Бетонщик 3р-3, 2р-1			
	Устройство полов из керамич. плитки	м2	E19-19	0,56	-	1873	127,9	-			Облицовщик 4р-1, 3р-1
	Устройство плинтусов из керамич. плиток	100 м	E19-49	22,5	-	5,61	15,39	-			Облицовщик 4р-1

4.5. Разработка календарного плана производства работ

Затраты труда на подготовительные работы приняты в размере 10% от общей суммарной трудоемкости всех основных работ. Подготовительные работы:

- разбивка осей при помощи геодезического оборудования,
- очистка территории,
- строительство необходимых для обеспечения строительных работ временных зданий и сооружений.

Оптимизацию графика производства работ допускается производить за счет неучтенных работ – размер которых составляет 20% от трудоемкости всех основных работ.

На основе продолжительности каждого рабочего процесса строится календарный план работ, затем с его учетом выстраивается диаграмма движения людских ресурсов и их оптимизации. На основе всего вышеперечисленного рассчитываются следующие показатели: степень имеющейся поточности процесса строительства по числу рабочих вычисляется по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.3)$$

где R_{cp} – усредненное число рабочих на объекте;

R_{max} – макс. число рабочих.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.4)$$

где T_p – общая трудоемкость всех работ, чел-дн;

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

k – наиболее распространённая сменность.

$$R_{cp} = \frac{2157}{75 \cdot 1} = 29;$$

$$\alpha = \frac{29}{56} = 0,52.$$

- степень имеющейся поточности процесса строительства по временным затратам:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.5)$$

где $T_{уст}$ – продолжительность периода установившегося потока, определяемая по диаграмме движения рабочих;

$$\beta = \frac{25}{75} = 0,33.$$

4.6. Расчет временных зданий

К числу зданий производственного назначения относят: опалубочные и растворные узлы, трансформаторные подстанции, сварочные установки, пожарные гидранты.

К числу складских помещений, находящихся на строительной площадке, относят закрытые и открытые склады, ангары и навесы.

К числу санитарно-бытовых зданий, находящихся на строительной площадке, относят следующие: помещения для обогрева рабочих, медпункт, помещения для отдыха и приема пищи, столовую.

Временные здания следует размещать на территории, не предназначенной под застройку до конца процесса строительства, а также вне опасной зоны работы крана.

На основе календарного плана производства строительных работ и графика движения рабочей силы рассчитывается количество рабочих.

Количество рабочих для расчета необходимых для строительства временных зданий:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.6)$$

$N_{\text{итр}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{моп}}$ – подбирается в процентах, от численности работающих по данному виду строительства.

$$N_{\text{общ}} = 44 + 6 + 2 + 1 = 53 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов требуемой площади на одного рабочего, подбираем здания по полученным размерам:

Таблица 4.3 – Перечень подобранных временных сооружений и зданий

Наим. зданий	Числ-ть перс-ла	Норма пл-ди, м ²	Расч. пл-дь, м ²	Прин-я пл-дь, м ²	Раз-р здания, м	Кол-во	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Столовая	53	0,6 на чел.	31,79	54,1	9x3,0	2	передвиж.
Проходная	2	6	12,0	12,09	2x3,0	2	Конт-р
Бюро прораба-рабочего	6	3 на чел.	18,0	18,01	6x3,0	1	Конт-р

Продолжение таблицы 4.3.

1	2	3	4	5	6	7	8
Диспетч.	2	7 на чел.	14,0	24,05	8,7x2,9	1	Конт-р
Раздевальная	53	0,9 на чел.	47,72	54,1	9x3,1	2	Конт-р
Сан.узел	53	0,07 на чел.	3,72	6,1	2x1,51	2	передвиж.
Медпукт.	53	0,05 на чел.	2,63	17,79	6,4x3,0	1	Конт-р
Контора мастера	-	Не менее 20	20,2	25,01	5x5,0	1	Конт-р
Кладовка	-	Не менее 25	25,2	30,0	6x5,0	1	Конт-р

4.7. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребную для строительства здания электрическую мощность проектируемой трансформаторной подстанции определяется в период наибольшего потребления электроэнергии. В целом электроэнергия на стройплощадке потребляется на производственные, технологические, хоз.-бытовые нужды, а также для наружного и внутреннего освещения стройплощадки.

Таблица 4.4 – Перечень потребной установочной мощности имеющихся силовых потребителей

Средство выполнения работ	ЕИ	Установл. мощн-ть кВт	Кол-во	Общ. устан-я мощн-ть кВт
1	2	3	4	5
Аппарат для сварки	шт.	54	2	108
Растворнасос	шт.	4	1	4
Механизм для автопогрузок	шт.	7	1	7
Вибратор	шт.	0,5	2	1
Σ				120

Таблица 4.5 – Потребная мощность

№	Процесс затрат электроэнергии	ЕИ	Уд. мощн.ть, кВт	Норма освещен.ти, лк	Фактич. площадь	Потреб. мощн-ть, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Уличное освещение						
1	Места произв-ва механизир-х работ	1000 м ²	3	7	6,143	18,43
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	5,19	5,19
3	Освет. приборы (Прожекторы)	шт.	1,5	-	6	9,0
Σ						32,62
Освещение внутренних помещений						
1	Закрыт. склад	1000 м ²	1,20	15	0,15	0,186
2	Мастерская и цех	100 м ²	1,30	50	0,54	0,715
3	Бюро прораба	100 м ²	1,5	75	0,17	0,26
4	Столовая	100 м ²	1,0	80	0,54	0,54
5	Раздевальная	100 м ²	1,50	50	0,54	0,82
6	Диспетчерская	100 м ²	1,50	80	0,23	0,36
7	Медиц. пункт	100 м ²	1,50	80	0,178	0,267
Σ						3,145
Итого, мощ-ть уличного освещения, P _{он}						32,62
Итого, мощ-ть освещения внутренних помещений, P _{ов}						2,518
Итого, мощ-ть силовая, P _с						103,15
Итого, мощ-ть технологическая, P _т						-
Итого, необходимая мощ-ть, P _p						138,29

Далее рассчитывается потребляемая мощность на стройплощадке:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum k_{4c} \cdot P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (4.14)$$

Суммарное потребление силовых потребителей составляет:

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

Суммарное потребление технологических потребителей составляет:

$$\sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} = 0$$

Суммарное потребление для осветительных приборов внутреннего освещения составляет:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ia} = 0,8 \cdot 3,148 = 2,518 \text{ кВт.}$$

Суммарное потребление для осветительных приборов наружного освещения составляет:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{ii} = 1 \cdot 32,62 = 32,62 \text{ кВт.}$$

Определяем необходимое количество прожекторов на строительной площадке:

$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_n}, \text{ шт} \quad (4.15)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 13200}{1500} = 6 \text{ шт.}$$

Принимается прожектор ПЗС-45, мощность лампы которого 1500 Вт, высота установки составляет 22 м, расстояние между опорами должно составлять не более $4 \cdot 22 = 88$ м, но не менее 30 м.

Мощность принятых прожекторов:

$$P_p = 1,05 \cdot (103,15 + 2,518 + 32,62) = 145,2 \text{ кВт.}$$

По получившейся мощности подбирается трансформатор. В данном случае принимаем трансформатор КТП СКБ Мосстроя с установленной мощностью 320 кВт, габариты 3,33 x 2,22 м.

4.8. Проектирование строительного генерального плана

При работе подобранного крана Liebherr LTM 1070-4 на строительной площадке проектируемого дошкольного детского учреждения следует выделить следующие зоны: обслуживания стройплощадки; перемещения грузов; опасную для нахождения людей зону.

Первая из перечисленных зон - рабочая зона определяется максимальным вылетом стрелы. На строительном генеральном плане она обозначается сплошной черной линией и составляет 20 м.

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}} \quad (4.16)$$

Вторая из перечисленных зон - зона перемещения грузов на стройплощадке определяется пределами возможного перемещения подвешенного на кране груза. Так как подобран стрелой кран, то она составляет 22.75 м.:

$$R_{\text{пер}} = L_{\text{стр}} \quad (4.17)$$

Третья из перечисленных зон - опасная для нахождения людей зона работы крана. Эта зона опасна тем, что в ее пределах возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Для подобранного в проекте стрелового крана она составляет:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{пер}} + 5 \quad (4.18)$$

где $R_{\text{п.с}}$ – радиус падения стрелы крана, определяемый длиной стрелы, м.

$$R_{\text{оп}} = 22,75 + 5 = 27,75 \text{ м.}$$

5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1. Пояснительная записка

Сметные расчеты в данном проекте составлены на основании следующих сметно-нормативных документов: (СНБ-2001), МДС81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в ценах на 2017 год.

В расчетах приняты следующие начисления в соответствии со следующими нормативными актами:

- накладные расходы - МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»;

- сметный доход - МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»;

- затраты на строительство временных зданий и сооружений на стройплощадке - ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 4.2 и составляют 1,8%;

- учтены резервные средства на непредвиденные затраты в соответствии с МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» п. 4.96, он составляет 2%;

- налог на добавленную стоимость (НДС) составляет 18%.

В данном разделе рассчитана локальная смета на общестроительные работы (несущие конструкции) на основе ведомости объемов работ, представленной в таблице 4.1 в разделе 4. Локальная смета приведена в приложении Б.

При расчете локальной сметы был принят индекс на удорожание СМР согласно письму Минстроя №8800-ХМ/09 от 20.03.2017 г. «О рекомендуемых к применению в I квартале 2017 года индексах изменения сметной стоимости» - 6,73.

Общая стоимость строительства 222078,22 тыс. руб.

В том числе СМР: 210443,62 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² - 35284 руб.

5.2. Сводный сметный расчет стоимости строительства

Таблица 5.1. - Сводный сметный расчет стоимости строительства

№	Номер и обозначение смет	Наим. глав, работ и затрат	Сметная ст-ть, тыс. руб.		Сметная ст-ть, тыс. руб.
			Строительных работ	Проч. затрат	
1	2	3	4	5	6
1		Глава 1. Подготовка участка под проектируемое строительство Не учтено	-	-	-
2		Глава 2. Основные этапы строительства здания			
	ОС-02-01	Общестроит. работы	98333,79	-	98333,79
	ОС-02-02	Внутр. инж. сис-мы и оборуд-е	52366,08	-	52366,08
		Итого по главе 2:	150699,87	-	150699,87
3		Глава 3. Здания подсобн. и обслуж. назнач-я Не учтено	-	-	-
4		Глава 4. Здания энергетич. Хоз-ва Не учтено	-	-	-
5		Глава 5. Предметы транспорту хоз-ва и связи Не учтено	-	-	-
6		Глава 6. Наруж. инженерные сети и сооружения Не учтено	-	-	-
7		Глава 7. Благоустроительные работы и озеленение территории проектируемого здания			
	ОС-07-01	Благоустр-во и озел-е территории	21053,72	-	21053,72
		Итого по главе 7:	21053,72	-	21053,72
		Итого по главам 1-7:	171753,59	-	171753,6
		Итого:	171753,59	-	171753,6

Продолжение таблицы 5.1.

1	2	3	4	5	6
8		Глава 8. Временн. здания и сооруж-я			
	ГСН 81-0501-2001 п 4.2	Сред-ва на стр-во и разборку времен. ЗиС 1.8%	3091,55	-	3091,55
		Итого по главе 8:	3091,55	-	3091,55
		Итого по главам 1-8:	174845,15	-	174845,15
9		Глава 9. Пр. работы и затраты Не учтено	-	-	-
10		Глава 10. Проект. и изыскат. работы			
	Расчет	Определение стоимости проектных работ (базовая)	-	9666,5	9666,5
		Итого по главе 12:	-	9666,5	9666,5
		Итого по главам 1-12:	174845,15	9666,5	184511,65
		Резерв средств на незапланир. работы и нужды			
	МДС8135.2004 п 4.96	Гражданские здания 2%	3496,90	193,33	3690,23
		Итого:	178342,05	9859,83	188201,88
		Налоги			
	НДС	18%	32101,51	1774,7	33876,3
		Итого:	210443,60	11634,60	222078,2
		Итого по сводн. сметн. расчету	210443,60	11634,60	222078,2

5.3. Объектная смета № 02-01 «Общестроительные работы»

Таблица 5.2. - Объектная смета № 02-01 «Общестроительные работы»

№	Номер сметных расчетов	Наим-е работ, затрат	Расче. единица	Кол-во	Показатели ед. ст-ти, руб.	Сметная ст-ть, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	ЛС-0201	Общестроит. работы (несущие конструкции)	-	-	-	47667,09
2	УПСС 2.1-004	Устройство кровли	1 м2	6294	1126	7087,04
3	УПСС 2.1-004	Заполнение дверных и оконных проемов	1 м2	6294	2164	13620,22
4	УПСС 2.1-004	Устройство полов	1 м2	6294	1445	9094,83
5	УПСС 2.1-004	Внутрен. отделка	1 м2	6294	2040	12839,76
6	УПСС 2.1-004	Проч. работы	1 м2	6294	1275	8024,85
	Всего затрат по расчету					98333,79
	Временные здания и сооружения					
	ГСН 81-0501-2001 п.4.2	Сред-ва на строит-во и разборку времен. зданий и сооруж-й 1.8%				1770,01
		Итого				100103,8
	Резерв ср-в на незапланированные работы и зат-ты					
	МДС 8135.2004 п.4.96	Гражданские здания 2%				2002,08
		Итого:				102105,9
		Налоги				
	НДС	18%				18379,0
		Итого:				
		Всего по смете				120484,99

5.4. Объектная смета № 02-02 «Внутренние инженерные системы и оборудование»

Таблица 5.3. – Объектная смета № 02-02 «Внутренние инженерные системы и оборудование»

№	Номер сметных расч-в	Наим-е работ, затрат	Расч-единица	Кол-во	Показатели ед-стоимости, руб.	Сметная ст-ть, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПСС 2.1-004	Вентил-я, отоп-е, кондицион-е	1 м2	6294	2529	15917,53
2	УПСС 2.1-004	Горяч. и холодн. водоснабж-е	1 м2	6294	1686	10611,68
3	УПСС 2.1-004	Электроснаб-е	1 м2	6294	2365	14885,31
4	УПСС 2.1-004	Слаботочные устройства	1 м2	6294	705	4437,27
5	УПСС 2.1-004	Проч. работы и затраты	1 м2	6294	1035	6514,29
	Всего затрат по расчету					52366,07
	Времен. здания и соор-я					
	ГСН 81-0501-2001 п.4.2	Средства на стр-во и разборку времен. зданий и сооруж-й 1.8%				942,58
		Итого				53308,60
	Резерв средств на незапланированные работы и затраты					
	МДС 8135.2004 п.4.96	Граждан. здания 2%				1066,15
		Итого:				54374,84
		Налоги				
	НДС	18%				9787,47
		Итого:				64162,31
		Всего				64162,31

5.5. Объектная смета № 07-01 «Благоустройство и озеленение»

Таблица 5.4. - Объектная смета № 07-01 «Благоустройство и озеленение»

№	Номер сметных расчетов	Наим. работ, затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатели ед. ст-ти, руб.	Сметная ст-ть, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПСС 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочные проездов	1 м2	5200	1246	6479,20
2	УПСС 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие тротуаров	1 м2	7400	1251	9257,40
3	УПСС 3.1-01-001	Устройство площадки для парковки машин	1 м2	550	1761	968,55
4	УПСС 3.1-01-001	Устройство посевного газона	100 м2	126	32642	4112,89
5	УПСС 3.1-01-001	Посадка на территории лиственных деревьев маломерные и среднемерных	10 шт	7,2	32733	235,68
	Всего затрат по расчету					21053,72
	Времен. здания и сооружения					
	ГСН 81-0501-2001 п.4.2	Средства на стр-во и демонтаж времен. ЗИС 1.8%				378,97
		Итого				21432,69
	Резерв средств на незапланированные затраты					
	МДС 8135.2004 п.4.96	Граждан. здания 2%				428,65
		Итого:				21861,3
		Налог				
	НДС	18%				3935,07
		Итого:				25796,3
		Всего				25796,3

5.6. Определение базовой стоимости проектных работ

Общая стоимость необходимых проектных работ объекта: «Дошкольное детское учреждение на 240 мест» определяются по справочнику базовых цен на проектные работы в процентах от общей стоимости строительства и в зависимости от категории сложности проектируемого объекта, его площади и расчетной стоимости строительства на 1 м^2 .

1) По данным проекта общая площадь здания составляет $S_{\text{общ}} = 6294 \text{ м}^2$

2) По сборнику УПСС2.1-004 расчетную стоимость 1 м^2 проектируемого объекта принимаем:

$$C_{\text{факт}}^{\text{ед}} = 33896 \text{ руб/м}^2$$

3) Определяем фактическую стоимость строительства проектируемого объекта по формуле:

$$C_{\text{факт}} = C_{\text{факт}}^{\text{ед}} * S_{\text{общ}} \quad (5.1)$$

где $C_{\text{факт}}^{\text{ед}}$ – стоимость строительства единицы площади объекта;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь проектируемого здания;

$$C_{\text{факт}} = 33896 * 6294 = 213341 \text{ тыс.руб.}$$

4) Определяем категорию сложности в соответствии со Справочником цен на проектные работы для строительства - III.

5) По табл. 1 Справочника цен на проектные работы определяется процент стоимости проектных работ: $\alpha = 4,531\%$.

С учетом всего вышеперечисленного базовая стоимость проектных работ составит:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{факт}}^{\text{ед}} * S_{\text{общ}} * \alpha / 100 \quad (5.2)$$

$$C_{\text{пр}} = 33896 * 6294 * 4,531 / 100 = 9666,5 \text{ тыс.руб.}$$

6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1. Технологическая характеристика объекта

В данном разделе разрабатываются мероприятия по экологической безопасности на строительной площадке при строительстве дошкольного детского учреждение на 240 мест в городе Тольятти.

Таблица 6.1 - Технологический процесс

№	Тхнологч. операция	Технологич. опер-я, вид выпол-х работ	Должность работника	Используемое оборудование	Исполь з. м-лы
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж плит перекрытия	Подъём (перемещение) плит перекрытий	Монтажник по монтажу стальных и железобетонны х конструкций	Четырехветвевой строп, столик-стремянка, монтажный лом, молоток, лопата для размешивания раствора, кельма, строительный уровень, ящик-контейнер для раствора, ящик с ручных инструментов, оттяжки, стреловой кран	Плита железобетонная

6.2. Идентификация профессиональных рисков

Подобрана технологическая операция на выполнения подъёма или перемещения плиты перекрытия. Приведено в таблицы 6.2.

Таблица 6.2 – Опознание профессиональных рисков при производстве работ

№ п/п	Технологич. опер-я, вид выпол-х работ	Вредн. производств. фактор	Ист-к вредн. производст. ф-ра
1	2	3	4
1	Подъём (перемещение) плит перекрытий	Рабочее место расположено на значительной высоте относительно поверхности, повышенная запыленность и загазованность воздуха в рабочей зоне, возможность падения предметов, транспортные машины, электрический ток, перемещаемые изделия и конструкции	Плиты железобетонные, стреловой кран

6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

Определены опасные и вредные производственные факторы при монтаже плиты перекрытия приведен, они сведены в таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Приемы снижения влияния опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Вредн. производств. фактор	Приемы снижения влияния опасного и вредного производ. фак-ра	Средства индивид. защиты рабочего
1	2	3	4
1	Рабочее место расположено на значительной высоте относительно поверхности, повышенная запыленность и загазованность воздуха в рабочей зоне, возможность падения предметов, транспортные машины, электрический ток, перемещаемые изделия и конструкции	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, средства защиты от падения с высоты, удаление человека на максимально возможное расстояние от источника ОВПФ	Костюм хлопчатобумажный, рукавицы хлопчатобумажные с накладками, ботинки кожаные с жестким подносом, строительная каска, сумка монтажная для инструментов, страховочная привязь

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Таблица 6.4 - Выявление опасных последствий возникновения пожара

Зона	Оборуд-е, инстр-ты	Тип пожара	Последствия возникновения пожара	Побочные последствия возникновения пожара
1	2	3	4	5
Монтажная зона	Кран монтажный Liebherr 1070-4	А	Пламя, повышенная температура окружающей среды	Опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара

Таблица 6.5 – Инструменты и устройства обеспечения противопожарной безопасности

Первич. ср-ва пожаротуш-я	Моб. ср-ва пожаротуш-я	Уст-ки пожарот-я	Ср-ва пожарн. автоматики	Пожарн ое оборуд ование	Средства индивид. Защиты и спасения	Пожарны й инструме нт	Пожарн ые сигнализ ация и оповеще ние
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетуш ители, пожарны е щиты с инвентар ем и ящиками с песком	Пожарные автомобил и	Установк а временно го пожарно го гидранта	Не предна значен ы	Пожарн ый гидрант	Фильтру ющие и изолирующ ие противопог азы и запроект ированы пути эвакуаци и	Пожарны й топор, ведро, лом, лопата	Телефон 01, сотовый 112

Таблица 6.6 – Необходимые меры по гарантированию противопожарной безопасности

Наим. технологич объекта	Наим. видов работ	Треб-я по обесп-ю пожарной безоп-ти
1	2	3
Дошкольное детское учреждение на 240 мест	Подъём (перемещение) плит перекрытий	Соблюдать установленные противопожарные расстояния

6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наим. техноло гич объекта	Функцион. процесс	Воздейств. факторы функцион. процесса на атмосферу	Воздейств. факторы функцион. процесса на гидросферу	Воздейств. факторы функцион. процесса на
1	2	3	4	5
Дошкол ьное детское учрежде ние на 240 мест	Монтаж плит перекрытий 2-го этажа	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании ФЗ №96 от 4.05.1999г.	Сброс неочищенны х ливневых стоков с поверхнос- ти в канализаци ю	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и воздействием вибрации

Таблица 6.8 – Методы снижения воздействия при производстве строительных работ на окружающую среду

Наимен. технич. объекта	Дошкольное детское учреждение на 240 мест
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Запрещаются: сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].

В данном разделе был разобран на безопасность и экологичность технологический процесс - монтаж плит перекрытия. Были выявлены профессиональные риски, воздействие его на окружающую среду, должности исполняющий работников, применяемые материалы, технологические операции, требуемые при производстве процесса монтажа.

А также было выявлены вредные производственные факторы, разработаны пути снижения профессиональных рисков и подобраны средства индивидуальной защиты для рабочих.

По мимо этого были разработаны методы и средства по обеспечению пожарной безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе запроектировано детское дошкольное учреждение на 240 мест, которое рассчитано для строительства в Автозаводском районе г. Тольятти, в квартале 14а «Лесной».

В современном обществе осуществляется тенденция повышения требований к системе дошкольного воспитания и образования. Одним из таких требований является повышение функциональности, архитектурной выразительности, комфорта, безопасности зданий общеобразовательных учреждений.

Стоимость строительства составляет всего: 222078,22 тыс. руб. В том числе СМР: 210443,62 тыс. руб. Сметная стоимость 1 м² составляет: 35284 руб.

Продолжительность строительства по календарному графику 75 дней.

В бакалаврской работе применены наиболее эффективные методы работы и монтажа, позволяющие сократить сроки строительства детского дошкольного учреждения на 240 мест и, следовательно, ускорить введение объекта в эксплуатацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

Учебная литература

1. Архитектура [Текст]: учебник для вузов / Т. Г. Маклакова [и др.] ; под ред. Т. Г. Маклаковой. – Гриф МО. – Москва : АСВ, 2004. – 468 с. : ил. – Библиогр.: с. 459-460. – ISBN 5-93093-287-5.
2. Великовский, Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст]: учебник для вузов. В 5 т. Т. 4. Общественные здания / Л. Б. Великовский ; Моск. инж.-строит. ин-т ; под общ. ред. В. М. Предтеченского. – Подольск : [б. и.], 2005. – 104, [4] с. : ил. – Библиогр.: с. 106. – Предм. указ.: с. 107. – Прил.: с. 104-105.
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –22 с.
4. Казнов С. Д. Благоустройство жилых зон городских территорий [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 653500 «Строительство» / С. Д. Казнов, С. С. Казнов. – Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2009. – 221 с. : ил. – Библиогр.: с. 217-219. – ISBN 978-5-93093-649-0.
5. Каюмова, З. М. Определение сметной стоимости зданий и сооружений. Нормативно-методическая основа для определения сметной стоимости в строительстве: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / З.М. Каюмова. – Тольятти, ТГУ, 2007. – 43 с.
6. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Библиогр.: с. 104-106. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8 : 1-00.
7. Шерешевский, И. А. Конструирование гражданских зданий [Текст] : учеб. пособие для техникумов / И. А. Шерешевский. – Изд. стер. – Москва

: Архитектура-С, 2005. – 175 с. : ил. – Прил.: с. 169-173. – ISBN 5-9647-0030-6.

Нормативная литература

8. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 45 с.

9. ГОСТ 21.508-93. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов : взамен ГОСТ 21.508-85. - Изд. офиц. ; введ. 01.09.94. - Москва : ГУП ЦПП, 1993. - 26 с. : ил. - (Межгосударственный стандарт). - Прил.: с. 15-28. - 110-00.

10. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. : взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71. - Изд. офиц. ; введ. 01.07.96. - Москва : ГУП ЦПП, 2001. - 29 с. : ил. - (Межгосударственный стандарт). - Прил.: с. 24-28. - 110-00.

11. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы/ Сборники Е1; Е2-1; Е2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.

12. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85 . – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.

13. СП 59.13330.2012. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – Взамен СНиП 35-01-2001 ; – М.: ФГПУ ЦПП, 2002

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Тепловая защита зданий [Текст]. – Взамен СНиП 23-02-2003 ; введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 25 с.

15. СП 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст]. – введ. 01.01.13. – Москва : Минрегион России, 2012. – 109 с.
16. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]: утв. Минрегион России 27.12.2010: дата введения 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 80 с.
17. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2012. – 128 с.
18. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. [Текст]: утв. Госстрой России 17.09.2002: дата введения 01.01.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. - 9 с.
19. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]: утв. Минрегион России 27.12.2010: дата введения 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 22 с.
20. Укрупненные показатели стоимости строительства : УПСС-2015: / [гл. ред. А.Ю. Сергеева]. - Самара : ООО ЦЦС, 2015. - 164 с. - 400-00.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Ведомость объемов СМР

№	Название рабочего процесса	ЕИ	Кол-во	Комментарий
1	2	3	4	5
I Надземная часть				
1. Каркас				
1	Уст-ка колонн в стакан фонд-та	шт	89	1. ЗКНО 4.36-1.1 (1КВО 4.36-1.1) – 36 шт 2. ЗКВД 4.36-1.1 (1КВД 4.36-1.1) - 53 шт
2	Уст-ка ригелей на колонны	шт	276	1. РОП 4.68-70АтV – 104 шт 2. РДП 4.68-70АтV – 158 шт 3. РЛП 4.27-70АтV – 14 шт.
3	Уст-ка плит перекры-я	шт	984	1. ПК56.12 – 4А _т IVCT-1 – 196 шт 2. ПК56.15 – 4А _т IVCT-2 – 788 шт
4	Установка лестн. маршей	шт	7	1. ЛМ18.60 – 7 шт
5	Электросварка стыков	п.м. шва	135,6	$L = (89+276+984+7) \cdot 1м = 1356$ п.м.
6	Монтаж и демонтаж опалубки	1 узел	276	Кол-во опалубки равно, кол-ву ригелей
7	Антикорр. покр-е сварных соед-й	10 стыков	135,6	Антикорр. покрытие сварных соединений равно, кол-ву п.м. электросварки.
8	Замоноличивание стыков плит перекры-я	100 м шва	120	$L = P \cdot N = 12.1м \cdot 984 шт = 12000$ метров шва
9	Кладка наружных стен из керамзито-бетон. блоков 400мм.	м ³	987,6	$V = (P \cdot h - F_{пр}) \cdot b = (276 \cdot 11.4 - (244.49 + 155.49 + 165.30 + 112.10)) \cdot 0.4 = 986,7$ м ³
10	Устройство брусковых перемычек	на 1 пр.	116	2ПП21-6 – 47 шт; 2ПП14-4 – 12 штук 2ПП18-5 – 8 шт; 3ПП30-10 – 49 штук
11	Устройство перегородок 120мм.	м ³	645,19	$V = L \cdot h \cdot F_{пр} = (1809м \cdot 3,30м - (70 + 366,55 + 159,02)) \cdot 0,12 = 645,19$ м ³
12	Установка и разборка подмостей	на 10 м ³	163,3	$V = V_{нар.ст.} + V_{пер.} = 987,6 + 645,2 = 1633$ м ³
13	Устройство входной лестницы и пандусов ж/б монолитных			
	Установка опалубки	м ²	58	$F_{оп} = \delta \cdot P = 1,35 \cdot 22 + 2,4 \cdot 0,8 + 4,1 \cdot 0,15 \cdot 16 + 2,4 \cdot 1,35 \cdot 2 + 18,4 \cdot 0,5 = 58$ м ²
	Монтаж и вязание арматуры	т	1,38	$m = 0,15\% V_{л} \cdot \rho_{ст} = 0,176 \cdot 7,85 = 1,38$ т
	Укладка бет. смеси	м ³	176	$V_{л} = h \cdot F = 1,35 \cdot 121,4 + 4,1 \cdot 0,15 \cdot 0,3 \cdot 16 + 1,5 \cdot 2,3 \cdot 0,8 + 2,96 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,1 = 176$ м ³
	Разборка опалубки	м ²	58	$F_{роп} = F_{оп} = 58$ м ²

Продолжение таблицы А.1.

1	2	3	4	5
2. Кровля				
14	Устройство дерев-х стропил	100м ²	25,5	$F_{кр} = 276м \cdot 9,23м = 2550 м^2$
15	Устр-во гидро-пароизоляции	100м ²	25,5	$F_{пл} = F_{кр} = 276м \cdot 9,23м = 2550 м^2$
16	Устр-во сплошной обрешетки	100м ²	25,5	$F_{обр-ки} = F_{кр} = 2550 м^2$
17	Устройство проклад. ковra	100м ²	25,5	$F_{ковра} = F_{кр} = 2550 м^2$
18	Устройство мягкой черепицы «Shinglas»	100м ²	25,5	$F_{черепицы} = F_{кр} = 2550 м^2$
3. Полы				
Полы по грунту в подвале				
19	Устр-во щебеночного основания в подвале	100м ²	17,00	$F_{щеб.осн.} = F_{подв} = 1700 м^2$
20	Устр-во бет. подготовки в подвале $\delta = 80$ мм	100м ²	17,00	$F_{бет.подг.} = F_{подв} = 1700 м^2$
21	Монтаж бет.полов 20мм	100м ²	17,00	$F_{бет.пл.} = F_{подв} = 1700 м^2$
Полы по перекрытиям этажей				
Линолеумные полы				
22	Устр-во теплоизоляции $\delta = 30$ мм	м ²	1103	Помещения: 104, 110, 119, 125, 129, 139, 145, 187, 205, 213, 216, 220, 221, 225, 232, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 249, 257, 258, 269, 273, 276, 277, 305, 313, 316, 320, 321, 325, 332, 340, 341, 342, 343, 345, 346, 347, 349, 357, 358, 369, 373, 376, 377
23	Устр-во цем-песч. стяжки $\delta = 45$ мм	100м ²	11,0	Те же помещения
24	Уст-во полов ПВХ линолеумом $\delta = 5$ мм.	10 м ²	110,	Те же помещения
25	Уст-ка ПВХ плинтусов	100 м	3,31	$L = F/h_{пом} = 1103/3,34 = 331 м$
Керамические 1				
26	Устр-во теплоизоляции $\delta = 30$ мм	м ²	665	Помещения: 111, 114, 116, 122, 136, 142, 153, 154, 155, 160, 161, 172, 174, 176, 181, 183, 185, 186, 202, 210, 215, 222, 229, 250, 251, 254, 255, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 274, 275, 302, 310, 315, 322, 329, 350, 351, 354, 355, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 374, 375

Продолжение таблицы А.1.

1	2	3	4	5
27	Устр-во цем-песч. стяжки 40мм.	100м ²	6,65	То же
28	Устр-во оклеечной гидроиз-ции в 2 слоя по 2 мм	100м ²	6,65	То же
29	Уст-во слоя битумной мастики 3 мм	100м ²	6,65	То же
30	Устр-во цем-песчаной стяжки $\delta = 15$ мм	100м ²	6,6	То же
31	Уст-во полов из керамич. плитки в 10мм.	м ²	665	То же
32	Устр-во плинтусов из керамич. плиток	100 м	2,00	$L = F/h_{\text{пом}} = 665/3,34 = 200$ м
Керамические 2				
33	Устройство теплоизоляции $\delta = 30$ мм	м ²	1872	Помещения: 101, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 112, 113, 117, 120, 123, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 140, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 152а, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 175, 171, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 188, 201, 203, 206, 207, 208, 209, 211, 214, 217, 219, 223, 226, 227, 230, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 244, 248, 252, 253, 256, 259, 260, 261, 270, 271, 272, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 301, 303, 306, 307, 308, 309, 311, 314, 317, 318, 319, 323, 326, 330, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 344, 348, 352, 353, 356, 359, 360, 361, 370, 371, 372, 378, 379, 380, 381, 382
34	Уст-во цем-песч. стяжки $\delta = 40$ мм	100м ²	18,73	То же
35	Уст-во полов из керам. Плитки 10мм	м ²	1873	То же
36	Уст-во плинтусов из керам. плиток	100 м	5,61	$L = F/h_{\text{пом}} = 1873/3,34 = 561$ м
Дощатые				
37	Уст-во теплоизоляции $\delta = 50$ мм	м ²	1080	Помещения: 115, 118, 121, 124, 135, 138, 141, 144, 204, 212, 224, 231, 239, 308, 312, 325, 328, 336, 337
38	Уст-ка лаг из брусков 100х40	м ²	1080	То же
39	Устр-во дерев-х полов по лагам	100м ²	10,8	То же
40	Уст-ка дерев-х плинтусов	100 м	3,24	$L = F/h_{\text{пом}} = 1082/3,34 = 324$ м

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

В данном приложении приведена локальная смета на общестроительные работы (несущие конструкции). Она составлена в ценах ТСНБ-2001 (ред. 2014 г.). Сметная стоимость - 56247165,02 руб.

Таблица Б.1 - Локальная смета № ЛС-0201

№ п.п.	Норматив	Наим. работ и затрат, ЕИ	Кол-во ед.	Ст-ть ед-цы, руб.		Общ. ст-ть, руб.			Затраты труда, чел.-ч, раб-х	
				всего	Экспл-ция маш.	Общ.	Ст-ть труда	Экспл-ция маш.	на ед.	всего
				оплата трудовых затрат	+ оплата трудовых затрат			в т.ч. оплата труда		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Каркас								
1	07-01-011-03	Устан-ка колонн прямоуг-го Сеч-я в стаканы фундам-тов при глубине заделки колонн до 0,7 м, масса колонн до 3 т, 100 шт. сб. констр-ций	0,89	<u>23009,37</u> 8054,19	<u>9305,91</u> 1643,15	20478	7168	<u>8282</u> 1462	<u>658,56</u> 93,68	<u>586</u> 83
2	403-0108	Кол-ны ж/б 1КВО 4.36-1.1-36шт, 1КВД 4.36-1.1-53шт. (V=0,467x89), м3	41,56	<u>3471,8</u>		144286				

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	07-01-006-01	Устройство ригелей массой до 5 т при наиб. массе монт. элементов в здании до 5 т, 100 шт. сборн. констр-ций	2,76	<u>19665,07</u>	<u>12848,79</u>	54276	13638	<u>35463</u>	<u>404,04</u>	<u>1115</u>
4	403-0969	Ригели ж/б 104шт. (V=1,719x262), м3	450,37	<u>3850,86</u>		1734358				
5	403-0969	Ригели железобетонные РЛП 4.27-70АтV-14шт. (V=0,457x14), м3	6,39	<u>3850,88</u>		24607				
6	07-01-006-06	Монтаж плит перекрыш-й площ-ю больше 5 м2 при наиб. массе монт. элем-в до 5 т, 100 шт. сб. кон-ций	9,84	<u>22192,99</u> 2663,93	<u>5054,84</u> 560,93	218379	26213	<u>49740</u> 5520	<u>223,11</u> 31,98	<u>2195</u> 315
7	403-2209	Плиты перекры-я многоп-е ПК 56.154АтVT-а /бетон В15 (М200), объем 1,05 м3, расход арматуры 32,93 кг	788	<u>1357,0</u>		1069322				
8	07-01-047-03	Уст-ка лестнич.х маршей при наиб. массе монт.элементов в здании до 5 т, 100 шт. сб. конструкций	0,07	<u>16398,33</u> 4051,62	<u>10221,58</u> 1442,67	1148	284	<u>716</u> 101	<u>347,48</u> 82,25	<u>24</u> 6

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	06-01-087-02	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий, 10 м2 конструкций	174,93	<u>363,43</u> 65,91	<u>237,62</u> 37,18	63574	11530	<u>41567</u> 6504	<u>6,5</u> 2,12	<u>1137</u> 371
10	13-03-007-01	Антикоррозийное покрытие арматуры однокомпонентным составом EMACO NANOCRETE AP, 100 м2 поверхности	0,1356	<u>565,38</u> 555,37	<u>10,01</u>	77	75	<u>2</u>	<u>47,63</u>	<u>6</u>
11	113-0500	Состав нтикорроз. однокопонентный EMACO NANOCRETE AP, кг	10,34	<u>40,68</u>		421				
12	404-0009	Кирпич керамич. Одинарный 250x120x65 мм, м. 200, 1000 шт.	585,88	<u>1675,9</u>		981879				
13	07-01-021-01	Устройство перемычек при наиб. массе монта. эл-тов в здании до 5 т, масса перемычки до 0,7 т, 100 шт. сб. конс-ций	1,16	<u>5558,19</u> 1100,05	<u>4385,38</u> 628,63	6448	1276	<u>5087</u> 729	<u>96,75</u> 35,84	<u>112</u> 42
14	403-0500	Перем-ка плитная 2ПП14-4 /бетон В15 (М200), объем 0,076 м3, расход арматуры 1,43 кг/ (серия 1.038.1-1 вып. 2), шт.	12	<u>132,87</u>		1594				

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	404-0150	Камни керамич. лицевые, размером 250х120х140 мм, марка 250, 1000 шт.	139,79	<u>4972,41</u>		695110				
16	08-07-001-01	Уст-ка и демонтаж наружных инвент-х лесов Н до 16 м для кладки облиц-ки, 100м2 вертикал. проекции для наружны	78,457	<u>895,3</u> 487,38	<u>5,39</u>	70242	38238	<u>423</u>	<u>43,4</u>	<u>3405</u>
17	06-01-087-01	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки вход. лестницы, 10м2 конст-ций	5,8	<u>838,78</u> 168,43	<u>550,55</u> 88,4	4865	977	<u>3193</u> 513	<u>16,61</u> 5,04	<u>96</u> 29
18	06-01-097-01	Установка арматуры, 1 т арматуры	1,38	<u>4748,9</u> 334,43	<u>65,96</u> 7,89	6553	462	<u>90</u> 11	<u>29,78</u> 0,45	<u>41</u> 1
19	06-01-090-04	Бетонирование конст-ций наружн. стен с помощью бадьи в крупнощитовой, объемно-переставной и блочной опалубках (без вычета проемов) толщиной свыше 30 см, 10 м2 констр-й	5,8	<u>267</u> 48,74	<u>213,98</u> 29,99	1549	283	<u>1241</u> 174	<u>4,34</u> 1,71	<u>25</u> 10

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	401-0007	Бетон тяж., класс В20 (М250), м3	60,9	<u>513,56</u>		31276				
		Прямые зат-ты по разделу "Каркас" с учетом коэф-тов				6330173	329582	<u>291836</u> 39649		<u>28735</u> 2262
		по разделу "Каркас"								
		Ст-ть стр. работ				7082777				
		в том числе								
		прямые затраты				6330173	329582	<u>291836</u> 39649		<u>28735</u> 2262
		расходы				454836				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.8	Конс-ции из кирпича и блоков 122% от ФОТ=288618				352114				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.13	Защита стр. конс-ций и об-ия от корр-ии 90% от ФОТ=75				68				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.2	Бет. и ж/б монол-е конс-ции в стр-ве жилищно-гражданском 120% от ФОТ=20454				24545				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.7.1	Бет. и ж/б сб. конст-ции в стр-ве промыш-м 130% от ФОТ=60084				78109				

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Сметный доход				297768				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.8	Конст-ии из кирпича и блоков 80% от ФОТ=288618				230894				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.13	Защита стр-х кон-й и оборуд-я от коррозии 70% от ФОТ=75				53				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.6.2	Бет. и ж/б монол-е констр-и в строит-ве жил--гражданском 77% от ФОТ=20454				15750				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.7.1	Бет. и ж/б монол-е конст-ии в строит-ве пром-м 85% от ФОТ=60084				51071				
		Итог по разделу "Каркас"				7082777				
		Итог по смете Стр. работ. Монт. раб Оборуд-е				7082777				

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Минстрой России Пись № 8800- ХМ/09 от 2	Итог по смете Индексы изм-я смет ст-ти смр по объектам стр-тва на 1 кварт 2017 СМР 6,73				7082777 47667088				
	НДС	Налоги 18% Итого				8580075 56247164				
		Всего				56247164				