

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание театра юного зрителя

Обучающийся	А.Ю. Сабанчеева (Инициалы Фамилия)	
Руководитель	канд.экон.наук, доцент, О.В. Зимовец (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.техн.наук, А.Б. Стешенко (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	Д.А. Кривошеин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	В.Н. Чайкин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Выпускная квалификационная работа выполнялась по разработке проекта по теме: «Здание театра юного зрителя».

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 123 машинописных листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1.

Бакалаврская работа включает 6 основных разделов:

Архитектурно-планировочный раздел, состоящий из объемно-планировочного решения, конструктивного решения здания, разработан генеральный план (СПОЗУ) участка строительства.

Расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет монолитного перекрытия.

Раздел технологии строительства состоит из технологической карты на устройство монолитного перекрытия.

В разделе организации строительства подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, представлен строй-генплан на надземную часть здания, разработан календарный план.

В разделе экономики строительства посчитана сметная стоимость работ по объекту, приведены технико-экономические показатели строительства здания.

В разделе безопасности труда и экологичности объекта приведены мероприятия на выполнения безопасных работ по монтажу металлических колонн, пожарной и экологической безопасности объекта»[6].

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно – планировочное решение здания	7
1.4 Конструктивное решение здания.....	110
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	15
1.7 Инженерные системы.....	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Конструкции и их описание, принимаемые по проектированию и расчетам	20
2.2 Расчет монолитного перекрытия	20
2.3 Расчет прогиба.....	24
3 Технология строительства	26
3.1 Область применения	26
3.2 Технология производства работ	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ	33
3.4 Техника безопасности и охрана труда	33
3.5 Потребность в материально- технических ресурсах	35
3.6 Техничко-экономические показатели	35
4 Организация строительства	37
4.1 Определение объемов работ	37
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	38
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	38
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	41
4.5 Разработка календарного плана производства работ	41

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	42
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	42
4.6.2 Расчет площадей складов.....	43
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	45
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	46
4.7 Проектирование строительного генерального плана	49
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	49
5 Экономика строительства	52
5.1 Определение сметной стоимости строительства	52
5.2 Определение технико-экономических показателей.....	53
6 Безопасность и экологичность объекта строительства	55
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	55
6.2 Идентификация профессиональных рисков	56
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	57
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта.....	58
6.5 Обеспечение экологической безопасности	60
Заключение.....	64
Список используемой литературы и используемых источников	66
Приложение А	
Дополнительные сведения к разделу технология строительства	69
Приложение Б.....	
Дополнительные сведения к разделу организации строительства	75

Введение

Работа представлена проектом по строительству Здания театра юного зрителя.

Месторасположение объекта: город Тольятти, Самарской области.

Исходными данными для проектирования являются основные характеристики и требования, выданные в задании на создание и реализацию проекта и представляет собой место для доступного и качественного места по проведению досуга юного населения города.

В связи с тем, что население детского возраста нуждается в развитии и не только посредством посещения детских садов и школ, тема дипломной работы является актуальной. Проект разрабатывается для обеспечения досуга детской части населения района.

Цель работы в рамках ВКР представлена разработкой проектной документацией для строительства здания театра юного зрителя, которое отвечает современным требованиям к такого рода сооружениям.

Для достижения поставленной цели в ходе проектирования и выполнения ВКР должны быть решены такие задачи.

Таким образом, в пояснительной записке к ВКР представлены все моменты проектирования здания согласно заданию по проекту, устраивающего проект конструктивным, техническим, экономическим и экологическим характеристикам.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что реализация проекта позволяет решить задачи, связанными с занятостью детей и их возможностью проводить досуг согласно их предпочтениям.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- район строительства – г. Тольятти, Самарской области;
- район строительства – Самарская область;
- климатический район строительства – 1 В;
- класс и уровень ответственности здания – II;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Б;
- степень огнестойкости – I;
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 4.1;
- класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Предел огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания - железобетонный каркас : колонны (R120); ригели (R120);
- перекрытия междуэтажные - монолитные железобетонные (REI 60);
- лестничная клетка (внутренние стены), перегородки С 361 по системе "КНАУФ" (REI 120).

Расчетный срок службы здания – 50 лет

Геологические условия:

- растительный слой – 0,15 м;
- суглинок твердый – 0,65 м;
- суглинок мягкопластичный - 10,4 м;
- суглинок полутвердый.

Грунтовые воды зафиксированы на глубине 72,24 м от поверхности земли.

Глубина промерзания грунта – 1,1 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Организация земельного участка по плану в проекте предполагает, что территория будет поделена на две части. Одна из них представлена стоянкой, которая будет расположена со стороны улицы и рассчитана на 12 мест, а вторая – будет представлять зону отдыха, где на пешеходной части располагаются скамейки, а сама территория вымощена тротуарной плиткой.

При этом, зона отдыха также предполагает ограждение в виде забора и на ней, кроме скамеек будут обустроены садовые дорожки, посажены кустарники и деревья, а также по проекту будут цветники.

1.3 Объемно – планировочное решение здания

Строительство здания театра юного зрителя на 500 мест разбито на три этапа строительства.

Первая очередь строительства – строительство трехэтажного корпуса с подвалом и техническим этажом, на свободной территории отведенного участка.

Вторая очередь строительства – строительство на этой территории одноэтажного корпуса концертного зала.

Третья очередь строительства - строительство административного корпуса с подвалом и техническим этажом.

Корпус первой очереди строительства запроектирован трехэтажным с подвалом и техническим этажом, имеет сложную форму в плане.

По уровню верха стен подвала здание имеет размеры 18,00 м x 31,18 м в плане по крайним разбивочным осям .

Корпус второй очереди строительства запроектирован одноэтажным без подвала, имеет сложную форму в плане.

При этом, по уровню верха стен цоколя здание имеет размеры 25,27 м х 30,98 м в плане по крайним разбивочным осям.

Высота этажа :

- в осях "15"-"21" - 4,50 м;
- в осях "Т"-"Г" - 8,00 м (до низа фермы).

Корпус третьей очереди строительства запроектирован трехэтажным с подвалом и техническим этажом, представленным в плане - прямоугольным.

По уровню верха стен подвала здание имеет размеры 17,00 м х 30,00 м в плане по крайним разбивочным осям .

Высоты этажей : (от пола до пола)

- подвал - 3,00 м;
- 1 этаж - 4,05 м;
- 2 этаж - 4,05 м;
- 3 этаж - 4,05 м;
- технический этаж - 2,50 м.

Первый этаж здания по проекту будет занимать общественная зона, которая представлена тремя группам.

Второй этаж будет занимать учебная зона, с особенностями, предъявляемыми к данным помещениям в которых представлены:

непосредственно, сама учебная группа:

- санитарно-бытовая, с необходимыми помещениями, в которых располагаются:

группа общественного пользования, а именно:

Третий этаж здания по проекту также предлагается для функционирования учебной зоны, в которую входят:

учебная группа:

- классы пения
- малый зрительный зал
- актерские мастерские

санитарно-бытовая:

- комната уборочного инвентаря
- сан. Узел
- зона отдыха

Для вертикальной связи между этажами запроектирована лестничная клетка, которая одновременно является эвакуационной. Вторым эвакуационным выходом является наружная открытая лестница.

Во втором корпусе здания в проекте предлагается разместить 2 группы.

В третьем корпусе здания в подвальном помещении будут располагаться комнаты для санитарно-бытового назначения (уборочного инвентаря), для инженерно-технического обслуживания (электрощитовая, тепловой и водомерный узел), также будут предусмотрены подсобные помещения, комната, предназначенная для технического персонала и согласно назначению проектируемого здания - помещение для концертных костюмов.

Также здесь будут находиться необходимые принадлежности для проведения мероприятий.

Все помещения и их экспликация показана на графической части дипломной работы.

В данном проекте также предполагаются и мероприятия для маломобильных групп населения (далее сокращенно МГН).

Для обеспечения условий жизнедеятельности данной группы населения в проекте предусмотрены пандусы на входах в здание. В первом корпусе предусмотрен лифт для инвалидов с глубиной 2100 мм. На каждом этаже предусмотрены специализированные сан. узлы для инвалидов.

Предусмотрены соответствующие планировочные, конструктивные и технические меры СП 59.13330.2012. При этом максимальная высота одного подъема (марша) пандуса не превышает 0,45 м. Ширина пандуса при исключительно одностороннем движении не менее 1,0 метра:

Ширина дорожек и тротуаров:

– при двустороннем – не менее 1,8 м с учетом габаритных размеров кресел–колясок по ГОСТ Р 50602;

1.4 Конструктивное решение здания

В качестве конструктивной системы проектируемого объекта выбрана каркасная система. Проектом предусмотрен выбор монолитного связевого каркаса в качестве схемы здания с достаточным уровнем его устойчивости.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты в рамках проекта представлены столбчатыми монолитными, состоящими из бетона марки В20, F150.

Для упрочнения фундамента предлагается дополнительно выполнить бетонную подготовку, которая представлена толщиной в 100 мм из бетона кл. В7,5, которая будет дополнительно обеспечивать устойчивость здания.

1.4.2 Колонны

Сечение предлагаемых колонн - 400х400. «Колонны и пилоны выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240, согласно СНиП 52–01–2003 «Бетонные и железобетонные конструкции (с дополнениями и изменениями)».

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты, которые будут использоваться в покрытиях и перекрытиях представлены в проекте, как монолитные-железобетонные.

Необходимая толщина по перекрытиям соответствует характеристике такого рода сооружениям и будет приниматься в 160 мм.

Все перекрытия будут выполнены из бетона, которые соответствуют классу В25, так как он отличается высокой прочностью и применяется для объектов, подвергающимся большим нагрузкам, показатель прочности при этом будет составлять не менее 25 МПа.

Арматура, в данном случае, будет применена класса А400 и А 240, так как она является более востребованной в качестве металлического каркаса при монолитном строительстве.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены облицованы керамической плиткой. Утеплитель «ТЕХНОВЕСНТ СТАНДАРТ»

1.4.5 Окна и двери

«Оконные блоки предусматривается выполнить из профилей ПВХ по ГОСТ 30674-99, которые имеют 2-х камерный стеклопакет с теплопередачей, которая будет согласно расчету»[26].

1.4.6 Перегородки

Перегородки в здании по проекту монтируются из гипсокартона, а именно будут применяться листы ГВЛ, на металлическом каркасе, так как такое сочетание будет соответствовать комплексной системе КНАУФ.

1.4.7 Полы

Полы здания представлены бетонным покрытием, керамогранитом, коммерческим линолеумом, а в учебных помещениях, покрыты паркетом.

1.4.8 Кровля

Кровля 1-ой и 3-ей очереди строительства - металлическая, двускатная. Покрытие типа "Монтеррей".

Кровля 2-ой очереди строительства - скатная рулонная.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Внутренняя отделка помещений должна быть выполнена в соответствии с санитарными нормами и выполнена из материалов, не распространяющих горение. А так же все отделочные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение на используемые типы строительных материалов в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03

(Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ).

Внутренняя отделка в рамках проекта затрагивает все помещения здания: вестибюль, лестничная клетка, коридоры.

– При этом, все потолки предлагается монтировать, как подвесные, из плит типа «Армстронг», которые представлены на основе металлического каркаса, имеющего сертификат пожарной безопасности №ССПБ.RU.ОП019.Н00950 от 24.07.2009 года;

– стены будут отделаны декоративной штукатуркой, что даст дополнительную привлекательность здания;

– полы предлагается оформить керамогранитной плиткой, что является более прочным напольным материалом.

Административные помещения будут оснащены потолками того же типа, что и по всему зданию, их характеристика представлена выше;

– стены предлагается оформить виниловыми обоями, так как они имеют больший срок службы;

– полы в административных помещениях будут покрыты коммерческим линолеумом, который также имеет большой срок службы.

Сан.узлы, душевые, комнаты уборочного инвентаря в проекте предлагается оформлять согласно их назначению и материалы для отделки в данном случае необходимо подобрать соответствующие:

- для обустройства потолков будут использованы материалы подвесного реечного типа, разработанные фирмой «Luxalon»;

- по стенам будет облицовка керамической плиткой по высоте 1,8 метра;

- полы в проекте предлагается использовать керамическую плитку со встроенной гидроизоляцией.

Для учебных помещений планируется использовать следующие материалы:

- потолки будут использованы акустические, подвесные, разработанные компанией «Parafon Luna»;

- стены предлагается обработать штукатуркой – бесшовной, акустической от производителя «SCHERFF- ALPHA»;

- полы, по проекту, будут паркетные из бука.

Зал для мероприятий и проведения концертов необходимо отделывать особыми материалами, которые могут создавать атмосферу приятного отдыха и не вызывать аллергии на отделку данного помещения, следовательно необходимо более тщательно подходить к их выбору. Поэтому в проекте предлагается:

- при оформлении потолков в проекте будут использованы негорючие декоративные материалы (группа «НГ»), представляющие собой перфорированные панели производителя «Grenamat Acoustic», которые также относятся к безопасным при возникновении пожара и представлены классом «КМО»;

- стены, как и потолки, для отделки будут представлены теми же материалами

- полы для зала мероприятий в проекте предусмотрены из паркета дуба будут подвергаться глубокой защите антипиренами, которые в случае чрезвычайной ситуации будут препятствовать горению, распространению пламени и тлению;

- покрытие сцены, которое предлагается производить из доски лиственницы, также будет покрыто антипиренами, как и полы зала;

- кресла в зрительном зале предлагается оборудовать типа LS-660, где их корпус и подлокотники представлены высокопрочным полипропиленом, на который дополнительно нанесён полимерное порошковое покрытие, срок службы при этом у кресел увеличивается;

- при монтаже кресел, также предполагается для наполнения спинки и сиденья использовать материал, который представлен литым

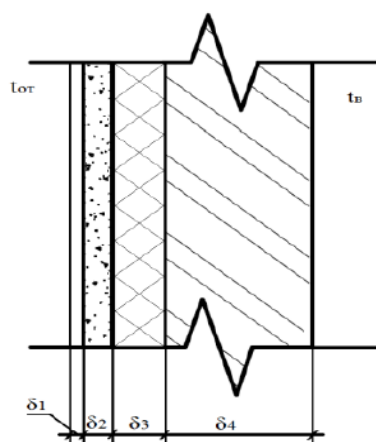
пенополиуретаном, а в него добавлен огнеупорный материал, при этом обивка кресел будет из износостойкой ткани с добавлением огнеупорной пропитки.

Для подвала в проекте предлагается использовать отделочные материалы, более затратные, но обладающие свойствами, характерными для этого вида помещений.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства город Тольятти.



«Рисунок 1 – Конструкция наружной стены» [30]

Продолжительность отопительного периода, $t_{от} = 203$ сут.

«Таблица 1 – Теплотехнические характеристики строительных материалов, входящих в состав наружных стен

№	Наименование строительного материала	Принятая толщина слоя материала, мм	Плотность материала ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности материала κ , Вт/(м °С)
1	2	3	4	5
1	Облицовка-керамогранитные плиты	5	2400	0,28
2	Воздушная прослойка	60	-	-
3	Утеплитель- "ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ"	x	32	0,041
4	Керамзитобетонный камень	190	2000	0,8»[30]

«Определяем ГСОП:

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (20 - (5,2)) \cdot 203 = 5115,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормируемое:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \Gamma_{\text{СОП}} + b \quad (2)$$

$$R_{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 5115,6 + 1,4 = 3,19 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем $R_0 \geq R_{\text{тр}}$:

$$R_0 = R_{\text{тр}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{к}} + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (3)$$

$$R_{\text{к}} = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (5)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$R_0 = 4,2 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 4,2 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \geq R_{\text{тр}} = 3,05 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} - \text{условия выполняются.}$$

$$\delta_{\text{х}} = (4,2 - 0,397) \cdot 0,041 = 0,145 \text{ м}; \quad \delta_{\text{х}} = 0,150 \text{ м.} \gg [30]$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема изображена на рисунке 2.

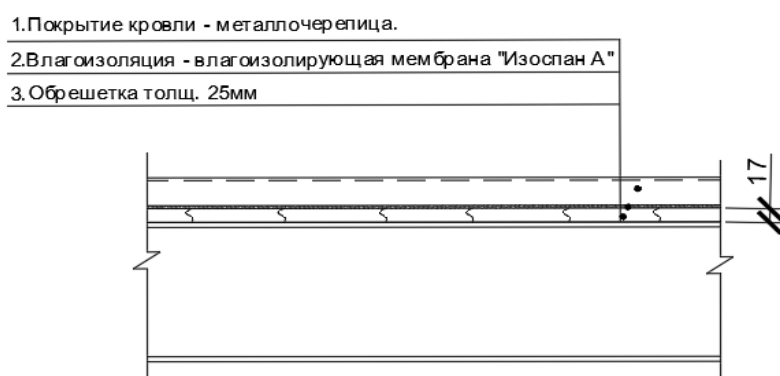


Рисунок 2 - Схема покрытия

Необходимые материалы, применяемые при покрытии, с учетом их характеристик.

Нормируемое значение сопротивления

$$R_{nh} = 0,0004 \cdot 5115,6 + 1,6 = 3,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (6)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}; \quad (7)$$

Исходя из вышепредставленных расчетов, в проекте предлагается применение минераловатных плит в 200 мм, которые представлены маркой «Базалит Л-50» и используются в строительстве, согласно своей характеристике, как негорючие плиты из каменной ваты для тепло- и звукоизоляционного слоя.

1.7 Инженерные системы

«Водоснабжение. Источником водоснабжения согласно ТУ служат водопроводные сети, выполненные по объекту 33-17-4-1.00-000-НВ.

Прокладка трубопровода на протяжении проектируемой трассы предусмотрена подземная, в основном параллельно рельефу местности.

Для водопроводной сети приняты трубы напорные полиэтиленовые ПЭ100 SDR17-110х8.1 «питьевые» по ГОСТ 18599-2001 и стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 Ø158х4.5 с весьма усиленной изоляцией.

Холодное водоснабжение здания предусматривается от наружных сетей водопровода с устройством одного ввода водопровода в помещение теплового узла блока «Д» с установкой водомерного узла со счетчиком ВСХ-50, магнитного механического фильтра и резинового антивибрационного компенсатора»[5].

«Компенсаторы (антивибрационные) установлены на магистральных трубопроводах по системам В1 на пересечении швов деформации.

Водоотведение. Общая протяженность канализационной сети от здания до точки подключения к колодцы составляет 406 метров.

Согласно требований СП 118.13330-2012 в условиях выпуска производственной канализации установлен жиротделитель «Flotenk», который имеет общий уровень производительности в три литра на секунду (изготавливается компанией АО «Flotenk» в городе Санкт-Петербург).

Жироуловитель такого рода будет расположен под асфальтом с установкой плиты разгрузки на нем»[10].

«Дождевая канализация. Отвод дождевых и талых стоков с кровли здания осуществляется организованно внутренними водостоками с открытыми выпусками.

Размещение водосточных воронок на кровле здания школы выполнено с учетом конструкции здания, ее рельефа и допускаемой площади водосбора на одну воронку.

Присоединение водосточных воронок к стоякам предусматривается при помощи компенсационных патрубков с эластичной заделкой.

Отопление. Система отопления помещений запроектирована водяная двухтрубная. Параметры теплоносителя в системе отопления $T_1/T_2=95/60^{\circ}\text{C}$ »[5].

«В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые секционные радиаторы. В помещении спортивного зала запроектированы регистры из гладких труб.

Нагревательные приборы в помещениях устанавливаются за защитные экраны»[1].

«Обеспечение регулирования теплоотдачи произведено за счет установки двух клапанов компании Danfoss на трубопроводах.

Будут установлены регулирующий и балансировочный клапаны.

Горизонтальные трубопроводы системы отопления, запроектированы из стальных труб по ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия»»[2].

«Вентиляция воздуха. Вентиляция помещений общественного назначения, запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Для снижения аэродинамического шума, создаваемого вентиляционными установками, проектом предусматривается оснащение приточной системы шумоглушителем, а присоединение воздуховодов к вентиляторам через гибкие вставки.

Приточная вентиляция с механическим побуждением предусмотрена отдельно для кухни, административных и медицинских помещений и для помещений»[2].

«Теплоснабжение. В целях обеспечения теплоснабжения проектируемого здания был предусмотрен индивидуальный тепловой пункт (далее ИТП). В качестве источника теплоснабжения выступают тепловые сети, теплоноситель имеет следующие параметры в точке подключения: $T_1/T_2=95/70^{\circ}\text{C}$.

Отметка для размещения ИТП: -3,600.

Зависимая схема будет использована для подключения системы теплоснабжения приточных установок. Их комплектование будет произведено собственным узлом регулирования по теплоносителю.

Параметры теплоносителя для систем отопления приняты: $T_1/T_2=95/70^{\circ}\text{C}$.

Обеспечение горячего водоснабжения по проектируемому объекту будет автономным от местных водонагревателей.

В качестве арматуры приняты стальная шаровая»[15].

Электроснабжение. В зависимости от уровня обеспечения надежности системы электроснабжения установлена II категория. Суммарное значение расчетной мощности электроприемников будет составлять 373 кВт.

Уровень годовых затрат электрической энергии по объекту составит в общем 300 тысяч кВт`час.

Выводы по разделу.

Данный «раздел представлен информацией по решению организации земельного участка и его планировке с учетом объемно-планировочных и конструктивных решений по объекту строительства.

Раздел также отражает необходимые решения по инженерным системам, представлен теплотехнический расчет для наружной стены здания по объекту строительства »[7].

«Вентиляция воздуха. Вентиляция помещений общественного назначения, запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Для снижения аэродинамического шума, создаваемого вентиляционными установками, проектом предусматривается оснащение приточной системы шумоглушителем, а присоединение воздуховодов к вентиляторам через гибкие вставки.

Приточная вентиляция с механическим побуждением предусмотрена отдельно для кухни, административных и медицинских помещений и для помещений»[2].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструкции и их описание, принимаемые по проектированию и расчетам

Проектируемое здание имеет каркасную конструктивную схему, преимущество которой состоит в том, что каркас воспринимает все виды нагрузок, а стены выполняют лишь функции ограждения, что позволяет рационально использовать для них наиболее эффективные строительные материалы.

«Фундаменты запроектированы столбчатые монолитные из бетона марки В20, F150. Под фундаменты выполнить бетонную подготовку толщ. 100 мм из бетона кл. В7,5.

Колонны приняты сечением 400х400. Колонны и пилоны выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240.

Плиты покрытия и перекрытия - монолитные железобетонные. Толщина монолитного перекрытия принята 160 мм. Все перекрытия здания выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240.

Принятые нагрузки соответствуют СП 20.13330.2016, при их расчете принят коэффициент надежности, равный:

- 1,1 для собственного веса железобетонных конструкций;
- 1,4 для ветровых и снеговых воздействий;
- 1,2 (1,3) – для полезной временной нагрузки»[15].

2.2 Расчет монолитного перекрытия

«Для создания КЭ-модели использовались четырехугольные пластинчатые элементы (плита перекрытия).

Расчетная схема выполнена на следующие нагрузки:

- от собственного веса несущей конструкции здания;
- в виде равномерно-распределенных нагрузок на плиты перекрытий.

При задании жесткостей элементов ж/б конструкций принимался пониженный модуль упругости, учитывающий класс бетона, длительность нагружения и условия эксплуатации для каждого конструктивного элемента.

Автоматически учитывается собственный вес конструктивных элементов, и формируется расчетная схема здания. Выполняется статический и динамический расчеты, в результате которых определяются перемещения, усилия и напряжения для заданных загружений.

Программа производит два расчета: предварительный и МКЭ расчет.

Для выполнения расчета задаются конструктивные характеристики элемента.

Толщина плиты перекрытия составляет 160 мм.

Расчет выполняем по двум группам предельных состояний. Ширина раскрытия трещин продолжительного типа – 0,3 мм, непродолжительного – 0,4 мм.

Принятая арматура класса А 400. Бетон класса В 25. Тип – оболочка.

Порядок расчета. Разделим плиту на КЭ вдоль оси X и Y с шагом 0,5м.

Расчет плиты производим для одной секции (в осях: 1-5 и А-Д).

На схеме производим выбор узлов опирания и назначение им связей с жесткой привязкой без перемещения. Далее открываем диалоговое окно «Жесткости элементов», в котором определяем величину жесткости и тип материалов для рассчитываемой конструкции»[16].

«Также назначаем величину коэффициента Пуассона ($k=0,2$), модулей упругости ($E_b = 30 \cdot 10^3$ МПа), конструктивные характеристики материала (толщина 200 мм).

После определения жесткостей можно переходить к распределению нагрузок. Представим нагрузки от собственного веса элемента с конструкцией

пола (1-ое загрузеение), а также равномерно-распределенную нагрузку по всей площади конструкции кратковременного типа (2-е загрузеение).

Запускаем программный расчет, после чего получаем и анализируем рассчитанные моменты, прогибы, а также предлагаемое программой армирование. С помощью программы «Ли́ра» определим моменты M_x , M_y и перемещение вдоль оси Z »[16].

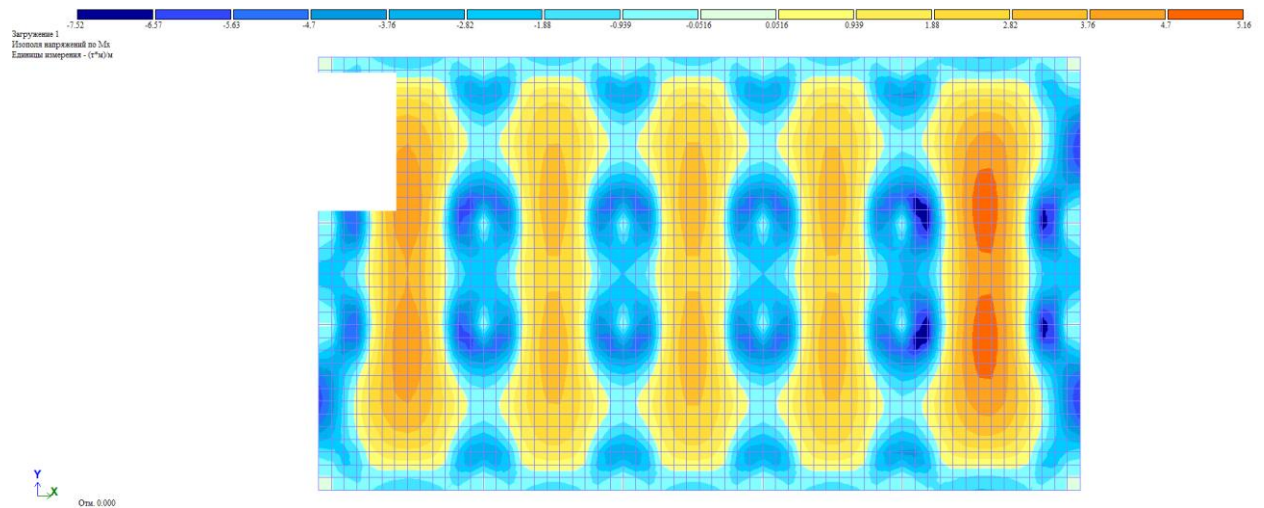


Рисунок 3 - Изополя по M_x

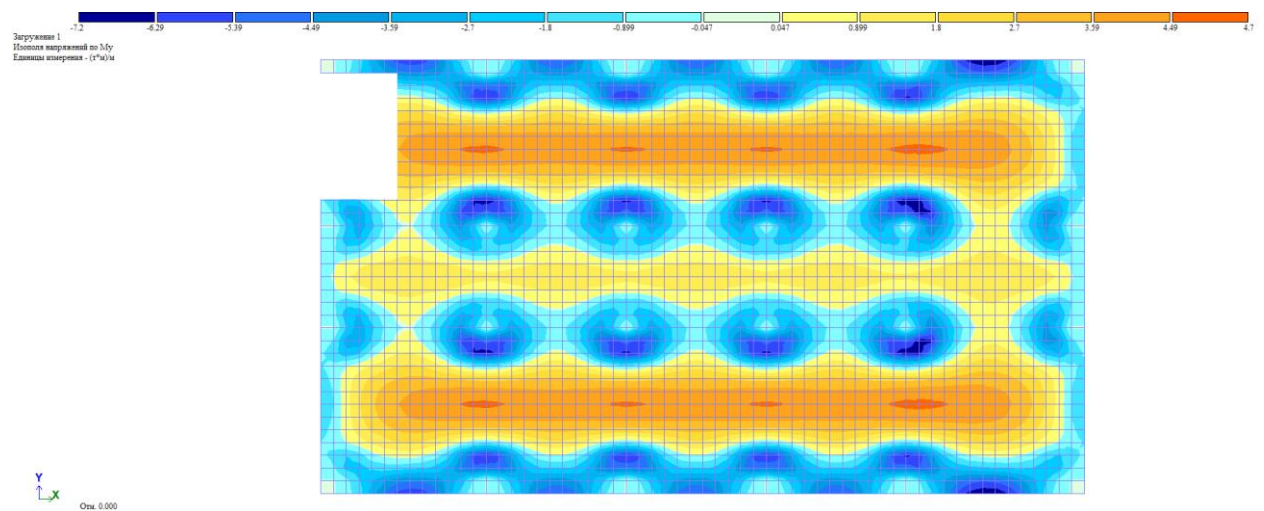


Рисунок 4 - Изополя по M_y

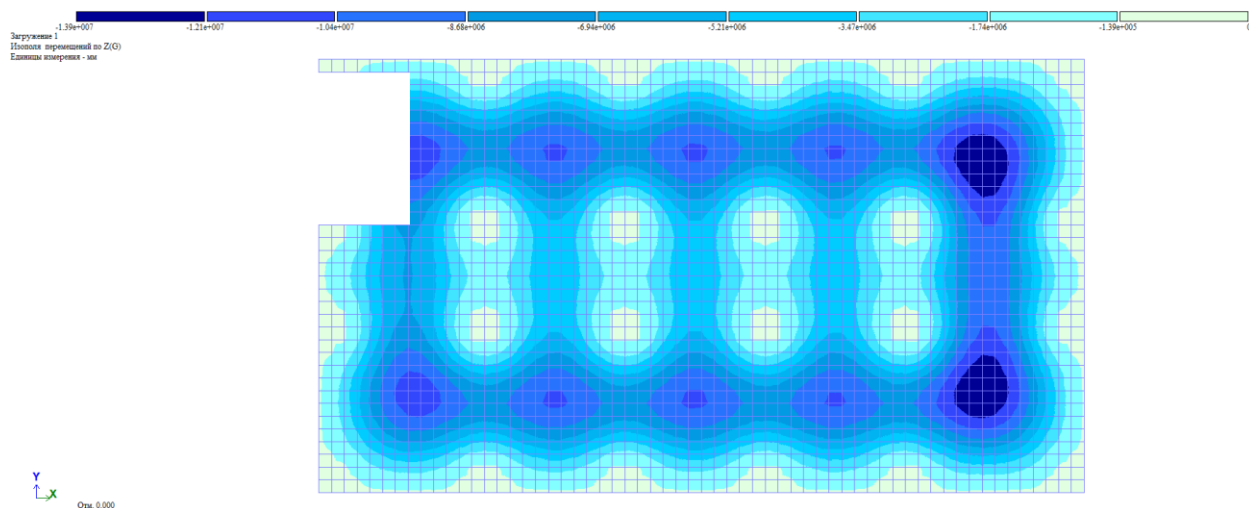


Рисунок 5 - Изополя ветик. Перемещ.

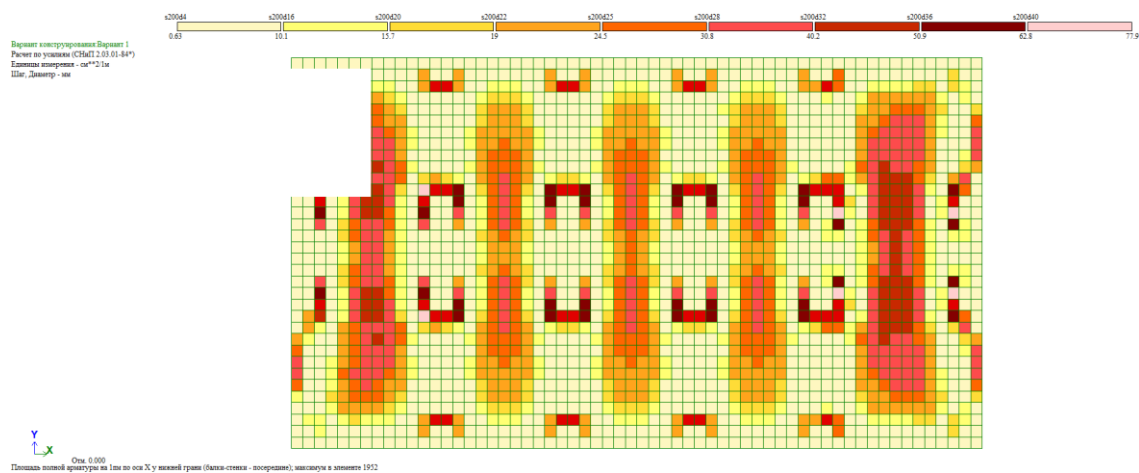


Рисунок 6 - Распределение продольной арматуры

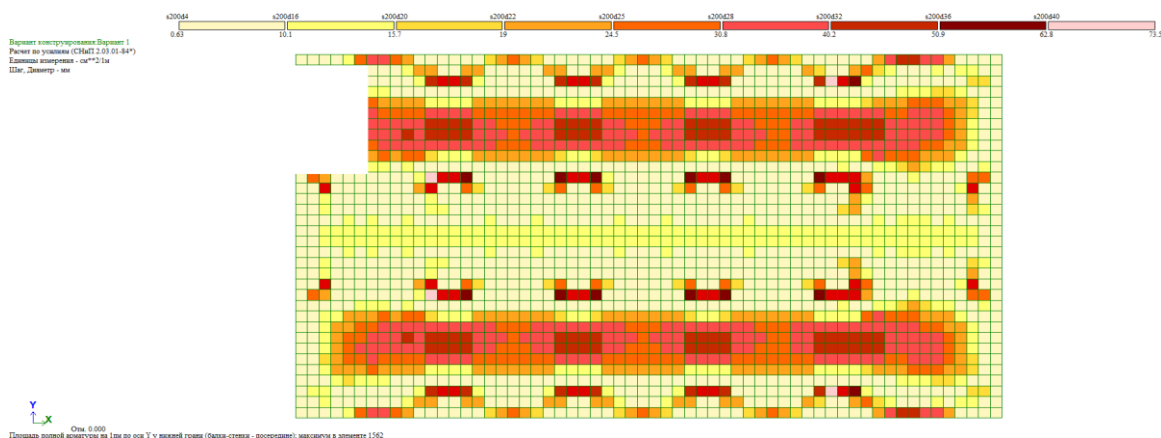


Рисунок 7 - Распределение нижней арматуры

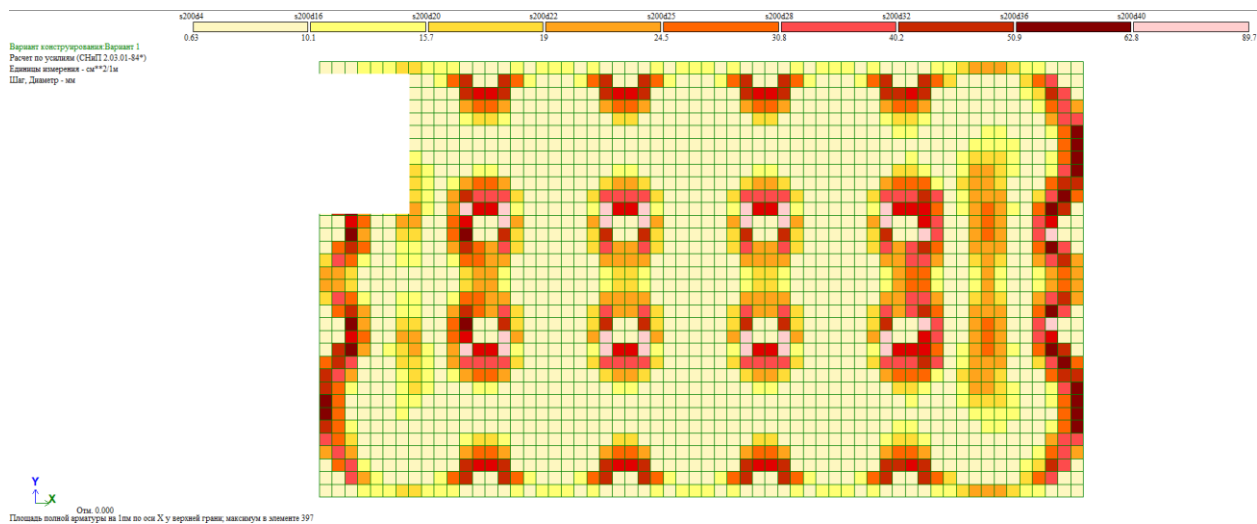
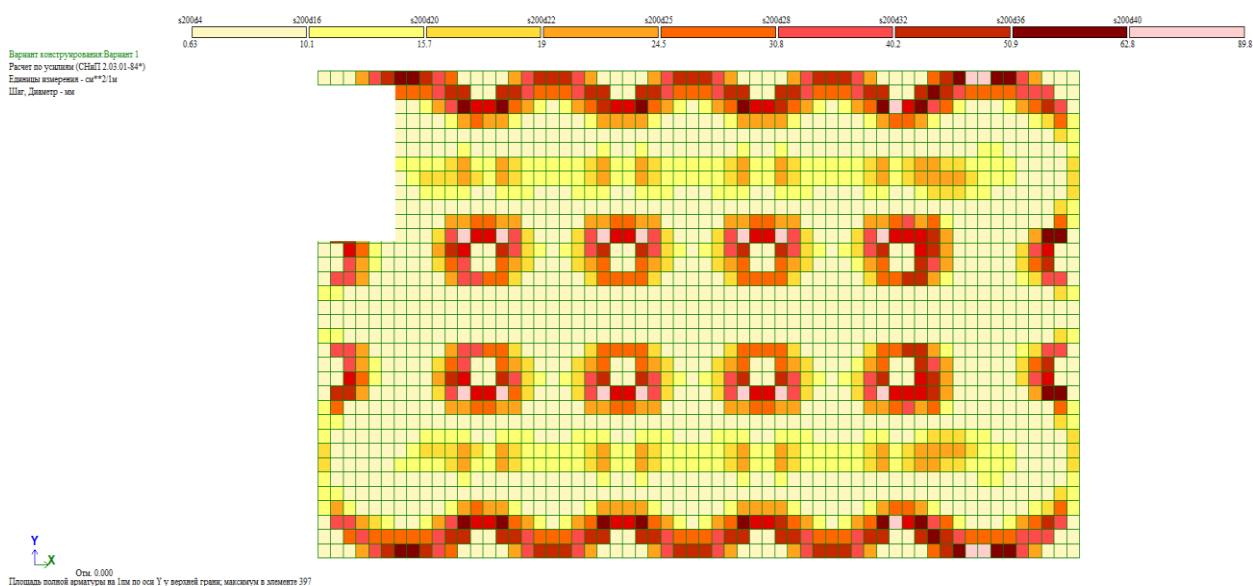


Рисунок 8- Распределение верхней арматуры



«Рисунок 9 - Распределение верхней продольной арматуры

После определения жесткостей можно переходить к распределению нагрузок. Представим нагрузки от собственного веса элемента с конструкцией пола (1-ое загрузжение), а также равномерно-распределенную нагрузку по всей площади конструкции кратковременного типа (2-е загрузжение) »[17].

2.3 Расчет прогиба

Для расчета прогиба необходимо провести сравнение с максимальным получившимся прогибом, который будет соответствовать нормативно

допустимому значению. Согласно рисункам, максимальный прогиб – 1,7 мм. При «расчете прогиба железобетонных элементов берем поправочный коэффициент, равный 1,5. Тогда максимальный прогиб плиты будет рассчитан по формуле (7) »[27]:

$$F_{\max}=1,7*2,55 \quad (7)$$

«где $f_{\max}$ – максимальный прогиб конструкции, мм, При этом нормативное значение максимального допустимого прогиба плиты общественного здания по требованиям СП 20.13330.2016 составляет 20 мм для пролета 6 м»[16].

$$F_{\max}=2,55\text{мм меньше чем } 20 \quad (8)$$

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на устройство монолитных перекрытий здания театра юного зрителя на 500 мест. Здание в плане состоит из трех блоков, трехэтажное. Устройство перекрытий выполняется при помощи сборно-разборной опалубки. Бетон на строительную площадку доставляется автобетоносмесителем. Бетонирование перекрытий осуществляется при помощи автобетононасоса»[5].

3.2 Технология производства работ

Все работы по проекту будут выполняться в летний период времени, который наиболее соответствует климатическим нормам города Тольятти.

При возведении здания театра юного зрителя будет учитываться температурный режим по месяцам года, которые наиболее оптимальны, поэтому по времени строительства выбирается летний период с июня по август, когда температура бывает более 10°C (градусов по цельсию).

«До начала выполнения работ по устройству монолитных перекрытий должны быть полностью завершены все подготовительные работы и организационно-технические мероприятия, »[27] в которые включены: предварительная и инженерная подготовка территории, а также создание необходимых производственных, санитарно-бытовых условий рабочим, инженерно-техническим работникам и обслуживающему персоналу. При этом необходимо создание нормативного запаса материалов, изделий и конструкций.

Весь объем работ и материалы, «используемые при проектировании объекта строительства в виде здания театра юного зрителя были выполнены согласно представленным чертежам (приложение А, таблица А-1)

Все монтажные приспособления были выбраны в данном проекте согласно их размеров и массы»[2] у конструктивных элементов (приложение А, таблица А-2)

Выбор монтажного крана производился согласно расчетно-конструктивным решениям, при этом:

- потребная его грузоподъемность, определялась по формуле:

$$Q_{\text{мр}} = Q + Q_{\text{м.п}} \quad (9)$$

Расчетная грузоподъемность составит:

$$Q_x = 0,25 + 0,05 = 0,3 \text{ т.}$$

«Высота подъёма крюка:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h + h_{\text{кт}} \quad (10)$$

$$H_{\text{кр}} = 18,6 + 1 + 0,5 + 1,5 = 21,6$$

Расчет требуемого вылета стрелы производится по формуле:

$$l_{\text{кр}} = l_{\text{кр}} + a = (d + \delta) + \frac{(h_0 - h_{\text{ш}})}{\tan \alpha} + a, \quad (11)$$

где a – расстояние от оси шарнира стрелы до оси вращения крана (принимается равным 1,5 м);

d – расстояние от верхнего края конструкции со стороны крана до центра тяжести монтируемого элемента (принимается половине ширины здания), м;

δ – минимальное расстояние от оси стрелы крана до верхнего края конструкции в месте возможного касания стены (1,5 м);

$h_{\text{ш}}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси шарнира стрелы (принимается равным 1,5 м);

α – оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, представленный в градусах наклона»[7].

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{18,6-1,5}{14,4+1,5}} = 0,799 \quad (12)$$

$$l_{кр} = (14,4 + 1,5) + \frac{(18,6 - 1,5)}{0,799} + 1,5 = 28,6 \text{ м}$$

Требуемая наименьшая длина стрелы ($L_{тр}$) определяется по формуле:

$$L_{тр} = \frac{(h_0 - h_u)}{\sin \alpha} + \frac{(d + \delta)}{\cos \alpha}, \quad (13)$$

$$L_{тр} = \frac{(18,6 - 1,5)}{0,624} + \frac{(14,4 + 1,5)}{0,781} = 32,2 \text{ м.}$$

Таблица 2 - Расчетные параметры выбора крана

Маса конструкции	Размеры	Элемент	Строп. устройство	На крюле	Высота подъема	Вылет стрелы	Возможные марки крана
1	2	3	4	5	6	7	8
Стропильная конструкция	1,5*2,0	0,25	Строп двутавровый	0,3	21,6	32,2	Тадано КС-35714

Таблица 3- Подбор марки крана

Расчетный параметр	Возможные марки стрелового крана
Q=0,3т	Tadano GR RC-35714
L _{кр} =32,2 м	Tadano GR RC-35714(l=25m)
H _к =21,6м	Tadano GR RC-35714

Для проведения монтажа, согласно выбранным по проекту подходящим является кран «Тадано GR 500 EX», он имеет:

- хорошую грузоподъемность,
- широкий радиус охвата,
- высокую мобильность и маневренность,

- может обеспечить комфортную и безопасную работу оператора, а также устройства предотвращения перегрузки.

$$K_{гк} = m/P \quad (14)$$

Для стропильной конструкции:

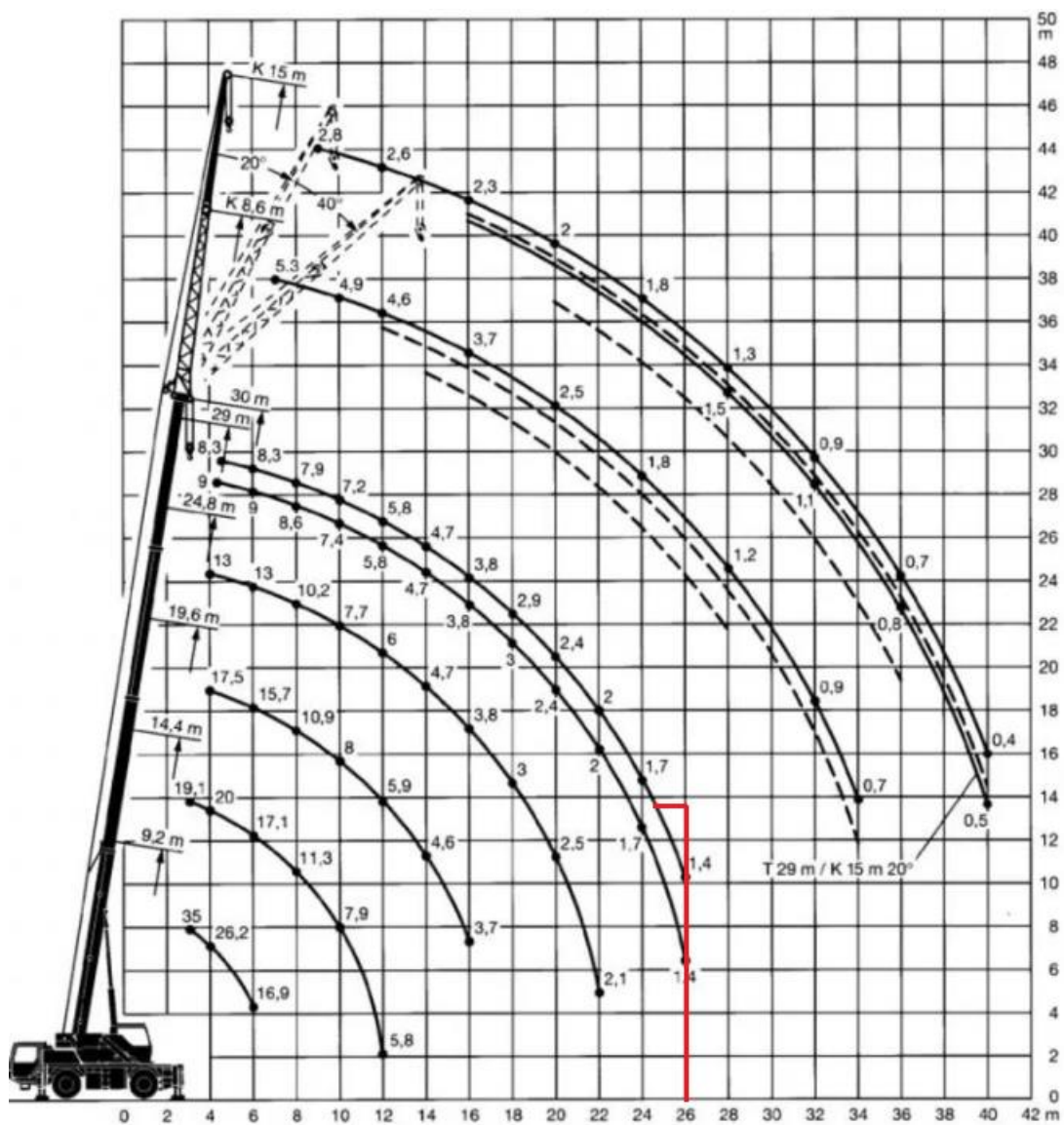


Рисунок 10 - График грузоподъемности крана

Все бетонные работы по проекту предлагается с применением автобетононасоса «Shwing», который имеет такие технические характеристики.

«Устройство монолитной плиты перекрытия ведется в следующей последовательности»[26]:

«Распалубку выполнять после достижения бетоном 30% проектной прочности, при условии сохранности формы конструкции, а также при условии соблюдения максимально допустимых градиентов температур в теле твердеющего бетона фундаментной плиты.

Строительно–монтажные работы на плите разрешается вести после набора бетоном прочности 50% проектного класса»[32].

«Монтаж опалубки. При монтаже опалубки стыки между ними оформлять единообразно, по следующей схеме:

- горизонтальные стыки заделывать по месту деревянными клиньями, заподлицо с поверхностью палубы;
- вертикальные стыки оформлять нащельниками шириной 100 мм из полосовой стали толщиной 0,5 мм.

Демонтаж крупнощитовой опалубки производить после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов от повреждений»[1].

«Осуществление укладки стержней должно быть начать от ребра плиты с переходом к ее центру.

Арматурные стержни вязать между собой при помощи вязальной проволоки в шахматном порядке пересечения стержней.

Опорные каркасы установить на стержни нижнего армирования.

Стержни верхнего армирования укладывать на опорные каркасы с требуемым шагом. Арматурные стержни вязать между собой при помощи вязальной проволоки в шахматном порядке пересечения стержней»[11].

Для этих целей осуществлено заключение договоров поставки бетонных смесей с зарекомендовавшими себя производителями, которые готовы предоставлять документы о соблюдении требований качества, которые и будут поставлять смеси на площадку. В работе будет использован бетон класса В30.

Доставка этих смесей будет произведена с использованием автомобильных бетоносмесителей.

«Укладка бетонных смесей. Перед началом бетонирования должны быть составлены акты скрытых работ на устройство арматурных каркасов, правильность выставления опалубки, при наличии, установки закладных деталей, гильз.

При перерывах в бетонировании устраиваются рабочие швы. В рабочем шве в обязательном порядке устанавливаются вертикальные сетки из проволоки диаметром 1 мм с ячейками не более 5×5 мм. Сетка должна быть обезжирена. Размещение рабочих швов согласовывается с представителями авторского надзора.

Бетонирование выполняется полосами, параллельными меньшей стороне бетонируемой захватки. Уплотнение бетонной смеси в плите выполняется глубинными вибраторами»[12].

При строительстве здания предполагается: «выдерживание и уход за бетоном, где в начальной стадии применения при его твердении необходима защита состава от попадания возможных осадков или наоборот - потери влаги, поэтому все бетонные конструкции должны покрываться»[12].

«Однако, если процесс бетонирования попадает на период, в котором будут отрицательная температура воздуха на строительной площадке, то бетон будет подвергаться электропрогреву, который предусмотрен технологической картой по производству данного вида работ»[12].

«Время выдерживания определяется по графикам твердения бетона при различных температурах, для внутренних стен, колонн и перекрытий – 48 часов»[1].

«По окончании укладки и уплотнения бетонной смеси, все неопалубленные (открытые) поверхности конструкций необходимо сразу же укрывать полиэтиленовой пленкой. Укрытие необходимо осуществлять отдельными участками до завершения бетонирования конструкций на всем протяжении захватки»[1].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль и оценку качества работ по устройству монолитных фундаментов выполняют в соответствии с требованиями СП 70.13330-17 «Несущие ограждающие конструкции»»[10].

Вся процедура процесса представлена тремя видами контроля – производственным, входным и операционным.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения работ по строительным процессам и/или после их завершения.

Он дает возможность своевременно выявить дефекты и причины, по которым они могли их возникнуть и, следовательно, есть возможность принять меры по их устранению.

3.4 Техника безопасности и охрана труда

В данном случае речь идет о назначении «лиц, ответственных за обеспечение охраны труда, экологической и пожарной безопасности в пределах порученных им участков работ.

Прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и»[7] проверку знаний требований охраны труда.

Обязанности всех работников на строительной площадке:

– «быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда»[27].

Требования безопасности перед началом работы бетонщика.

Требования безопасности во время работы.

Работая с помощью электровибраторов, специалисты по бетонированию должны соблюдать ряд правил и требований, согласно инструкции по работе с таким видом оборудования.

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы по бетонированию, работники обязаны обратить внимание на следующие требования по завершению данного процесса.

Требования безопасности во время работы.

Требования безопасности по окончании работы.

Противопожарная безопасность на строительной площадке будет осуществляться во время возведения здания на основании сводных правил «СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре требования пожарной безопасности / МЧС России. В них определена процедура по работоспособности пожарного оборудования и разработаны проходы к нему в случае возникновения пожароопасной ситуации.»[27].

В соответствии с Федеральным законом (Об охране окружающей среды) «все проводимые работы на строительной площадке не могут наносить ущерб для окружающей среды, там, где происходит строительство любых объектов»[27]. «Для сбора бытовых отходов устанавливаются контейнеры, оборудованные плотно закрывающейся крышкой. По мере накопления мусор вывозится силами специализированной организации на полигоны бытовых отходов»[22].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Согласно принятым технологическим решениям в рамках строительства здания была сформирована «потребность в необходимых машинах и механизмах, используемых на строительной площадке (таблица Б.4 Приложение Б). »[15].

Которые необходимы непосредственно для монтажа перекрытий, то они также перечислены и отражены при оформлении пояснительной записки (таблица А.5 Приложение А).

3.6 Техничко-экономические показатели

Согласно требованиям проекта, по проведению процесса бетонирования необходимо произвести калькуляцию затрат труда и машинного времени, который составил по расчетам - 147,24 м³.

«Исходя из нормативов, затраты труда машинистов, согласно ГЭСН 06-2001, составляют 0,71 чел-час/м³»[8].

Трудозатраты:

$$Q=V*q \quad (15)$$

$$Q=147,27*0,71=104,6 \text{ чел.-час.}$$

Продолжительность работ

$$T=104,6/6/16=1,1 \text{ дн.}$$

Затраты труда и машин (таблица 6)

Таблица 4 - Техничко-экономические показатели

«Наименование	Ед.изм.	Нормативный показатель	Проектный показатель
Объем работ ведущего процесса	куб.м	201,7	
Общие затраты труда рабочих	Чел. Смен	435,2	419,1
Общие затраты машинного времени	Маш. Смен	7,0	
Нормативные удельные затраты труда рабочих	Чел. Смен/куб.м	0,32	0,3
Нормативные удельные затраты машинного времени	Маш. Смен/куб.м	0,028»[28]	

Согласно требованиям проекта, по проведению процесса бетонирования необходимо произвести, при объеме работ, который составил по расчетам - 147,24 м³.

Противопожарная безопасность на строительной площадке будет осуществляться во время возведения здания на основании сводных правил «СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре требования пожарной безопасности / МЧС России. В них определена процедура по работоспособности пожарного оборудования и разработаны проходы к нему в случае возникновения пожароопасной ситуации.»[27].

4 Организация строительства

Здание имеет размеры в осях Д-З/7-13 18,00 м х 31,18 м, в осях О-Т/15-21 размеры 25,27 м х 30,98 м в плане по крайним разбивочным осям, в осях А-Г/1-7 размеры 17,00 м х 30,00 м

«Все основные несущие конструкции запроектированы из монолитного бетона класса В25, арматура конструкций принята класса А400 и А240.

Колонны выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240. Толщина монолитного перекрытия принята 200 мм. Все перекрытия здания выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240.

Внутренние стены надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона класса В25.

Кровля многоскатная, металлическая. Стропильная система выполнена по ГОСТ Р 56705-2015 Конструкции деревянные для строительства»[28].

4.1 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению надземной части здания определяем в табличной форме (смотри таблицу В1 Приложения В).

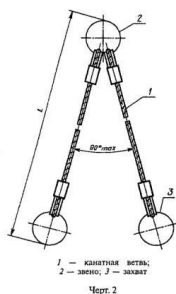
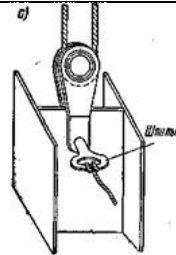
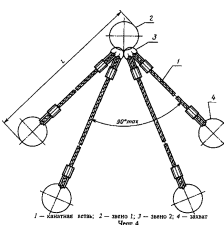
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б2 приложения Б »[5].

4.3 «Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 5 в п. 1-3.

Таблица 5 – «Ведомость грузозахватных приспособлений»[8] »[28]

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 6 м	0,9	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93×		3,2	2,0	2,0
Лестничные марши и площадки	1,2	Строп четырёхветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82×		3,8	0,04	1,5» [12]

«Выбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам. Производим расчет для самого удаленного по вертикали и горизонтали элемента»[5].

$$H_k = 19,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 21,27 \quad (17)$$

Оптимальный угол наклона стрелы выбранного крана определяется по формуле (17).

$$L_k = 24,7 * 0,549 + 1,5 = 19,6 \quad (18)$$

Угол поворота стрелы определяется по формуле (20):

$$T_{gw} = D/L \quad (20)$$

$$T_{gw} = 1877/19,6 = 0,848 \quad w = 40$$

Проекция «стрелы крана в повернутом положении определяется по формуле (21):

$$Q_k = 0,8 + 0,02 = 0,802 \, m \quad (21)$$

Угол наклона стрелы крана в повернутом положении определяется по формуле (22):

$$T_{glw} = H_k - h_c + h_n / L_c \cdot w. \quad (22) \quad \text{»[13]}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т, определяется по формуле (25).

$$Q_x > Q_3 + Q_{гр} \quad , \quad (24)$$

где Q_3 – масса монтируемого элемента (стропильные конструкции кровли), т;

$Q_{зр}$ – масса грузозахватного устройства, т»[5].

$$Q_k = 0,8 + 0,02 = 0,802 \, m.$$

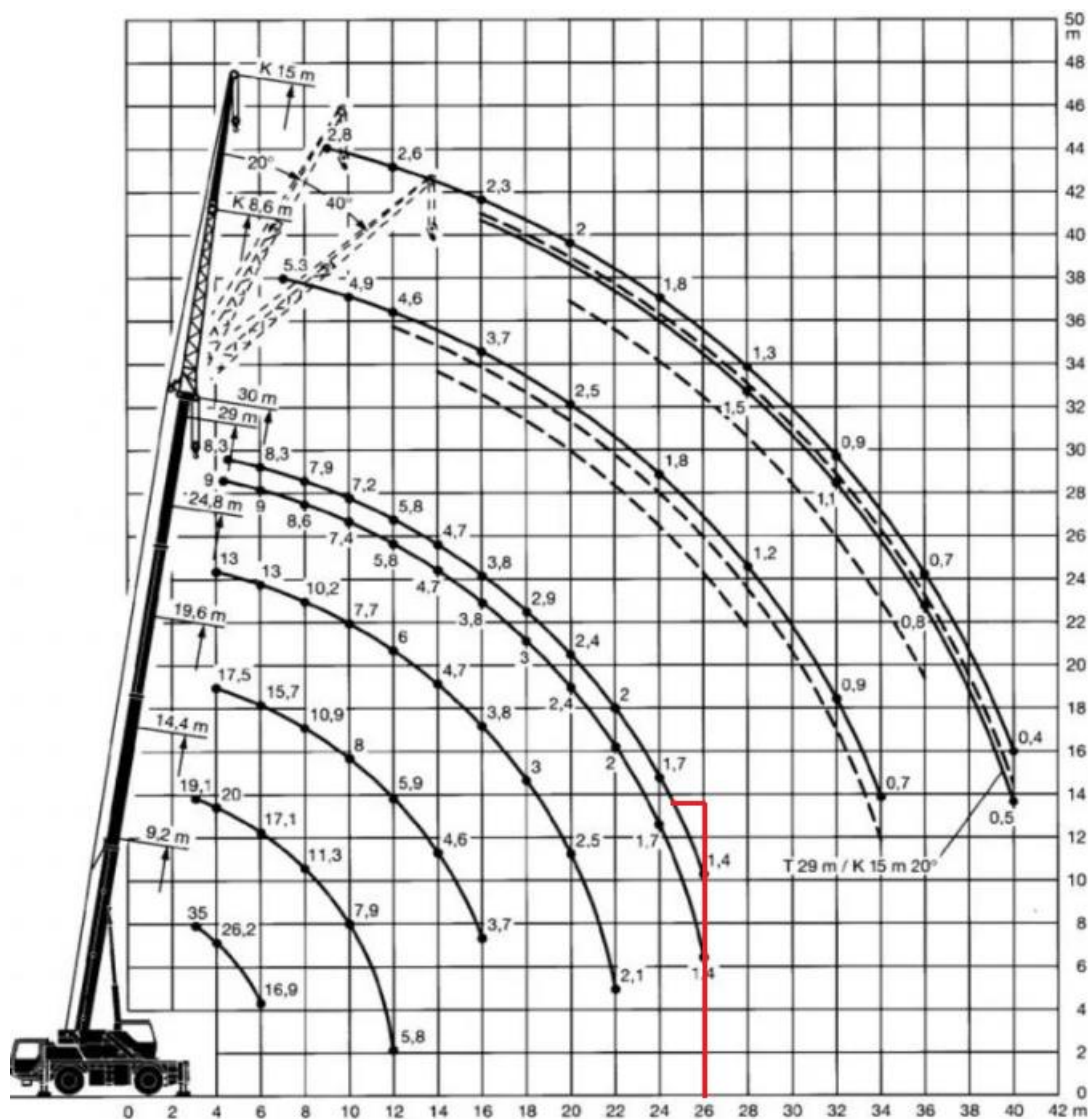


Рисунок 11 – График грузоподъемности крана

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ (Приложение Б, Таблица Б3).

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность по выполнению работы определяется по формуле»[28] (26):

$$\alpha = \frac{P}{T_p / n_k} \quad (26)$$

Коэффициент равномерности потока, согласно числу рабочих определяется по формуле (27)»[17]:

$$\alpha = \frac{14 \text{ чел.}}{23 \text{ чел.}} = 0,61$$

Разработка календарного графика зависит от многих факторов, которые могут повлиять на ритмичность работы на строительной площадке и включают в себя все составляющие, которые определяют не только количество работающих, но и все трудовые затраты, связанные с видами работ разнопланового характера.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих определяется по формуле (30):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{инт}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}} \quad (30)$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих определяется по формуле (31)::

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ.}} \quad (31)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 25 = 27 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 6 п.1-8

Таблица 6 - Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	$S_p, м^2$	$S_{ф}, м^2$	АхВ, м	Кол.	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Проходная	-	-	-	6,0	3,0*2,0*3,0	2	-
2	Прорабская	4	3,0	12,0	18,0	6,0*3,0*3,0	1	ГОСС-П-3 передвижной
3	Гардеробная	27	0,9	31,2	45,0	6,0*3,0*3,0	3	31315 контейнерный
4	Душевая	27	0,43	15,8	27,0	9,0*3,0*3,0	1	ГОСС-Д-6 контейнер
5	Комната для отдыха	27	1,0	36,0	58	6,5*2,6*2,8	3	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
6	Туалет	27	0,07	3,1	4,0	2,0*2,0*2,0	1	ТСП-2-8000000 передвижной
7	Медпункт	27	0,05	2,1	27,0	9,0х3,0х3,0	1	ГОСС МП» [5]
8	Мастерская	-	-	-	20,0	5*4	1	передвижная»[5]

4.6.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{зап}$ определяется по формуле (32).

»[28]

$$Q = Q_{общ}/T * n * k_1 * k_2, \quad (32)$$

«где $Q_{общ}$ – общее количество ресурсов;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.» [5]

«Полезная площадь склада $F_{пол}$, $м^2$, определяется по формуле (33):

$$F_{пол} = Q_{ан}/g, \quad (33)$$

где $Q_{ан}$ – запасное количество ресурсов;

g – норма складирования.

Общая площадь склада $F_{\text{общ}}$, м², определяется по формуле (34):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}} \quad (34)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Потребность в складах (таблица 7).

«Таблица 7 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Открытые склады									
1	Опалубка металлическая	30,0	4723,1	157,4	5,00	78,2	10,00	78,7	92,6	штабель
2	Арматура	30,0	68,8	2,29	5,00	11,5	1,00	11,5	13,5	навалом
3	Пеноблок 200х200х600, тыс. шт.	11,00	46,50	4,23	5,00	21,2	0,40	52,9	62,2	в пакетах на поддонах
	Закрытые склады									
4	Оконные и дверные блоки, м ²	10,00	551,0	55,1	2,00	110,2	20,00	5,56	6,7	штабель в вертикаль- ном положении
5	Цемент, т	11,00	17,0	1,55	3,00	6,63	1,30	5,10	6,12	штабель
6	Утеплитель плитный, м ²	10,00	677,2	67,7	1,00	67,7	4,00	16,9	19,9	штабель
7	Изоляционный материал	10,00	1480,0	148,0	1,00	148,8	4,00	37,2	43,8	штабель» [5]

4.6.3 «Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения»

В связи с тем, что при проектировании был составлен календарный график строительных работ на период строительства, необходимо определить наибольшее количество воды и на основании этого произвести расчёт по «максимальному расходу воды на производственные нужды $Q_{пр}$, л/с»[5].

Согласно приведенной формуле (35) и тарифу на воду, получаем, что»[28].:

$$Q_{пр} = k_{ну} \cdot q_n \cdot k / 3600t \quad (35)$$

«Необходимое количество воды на разные нужды в смену с наибольшей численностью людей на площадке $Q_{хоз}$, л/с, (формула 36):

$$Q_{хоз} = q_y \cdot n_p \cdot k_q / 3600t + q_g \cdot n_q / 60t \quad (36)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$ »[5].

$$Q_{хоз} = 0,21 \text{ л/с}$$

Следовательно, диаметр временной канализации для отвода воды по проекту будет 140 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет по проектированию сетей электроснабжения производим по формуле (39).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (39)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

K_{1c}, K_{2c}, K_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт»[5].

«С учетом календарного графика можно составить ведомость по мощности, необходимой для всех силовых агрегатов (Таблица 8).

Таблица 8 - ведомость по мощности, необходимой для всех силовых агрегатов

Наименование потребителей	Ед.изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая мощность
1	2	3	4	5
Сварочный агрегат	Шт.	46,0	1	46,0
Штукатурная станция	Шт.	4,1	1	4,1
Вибратор глубинный	Шт.	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	Шт.	1,8	1	1,8
Растворонасос	Шт.	1,9	2	3,8
Итого				64,3»[28].

«Мощность для внутреннего освещения (Таблица 9)

Таблица 9 - Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители	Ед. изм	Удельная мощность	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность
Проходная	100м2	0,9	75	0,006	0,005
Мастерская	100м2	1,2	75	0,02	0,024
Контора прораба	100м2	1,2	75	0,018	0,024
Гардеробная	100м2	1	50	0,054	0,054
Душевая	100м2	0,8	75	0,018	0,014
Помещения для приема пищи	100м2	1	75	0,056	0,058
Медпункт	100м2	1,2	75	0,027	0,032

Необходимая мощность для наружного освещения (Таблица 10)

Таблица 10 - Потребная мощность наружного освещения

Потребители	Ед. изм	Удельная мощность	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность
Открытые склады	1000 м2	1,0	10	0,24	0,24
Территория строительства в районе производства работ	1000 м2	0,4	2	5,1	2,04
Проходы и проезды	км	0,16	20	0,192	0,03
Итого					2,31»[28]

$$\Sigma \frac{K_{4c} \cdot P_{он}}{\cos \phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

$$P_p = 1,1 [64,3 + 0 + 0,833 + 2,31] = 74,2 \text{ кВт}$$

Исходя из проведенных расчетов, делаем вывод, что в нашем случае можно использовать трансформатор СКТП-80-10(6)/0,4, мощность которого 80кВА, а размеры трансформатора по габаритам – 2,1*2 м.

При этом, в темное время суток освещение на территории будет исходить из прожекторов, марки ПЗС-35.

«Расчет количества прожекторов N, шт, производится по формуле (41):

$$N = P_{уд} \cdot E \cdot S / P \quad (41)$$

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

E – освещенность, лк;

S – площадь площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, кВт»[8].

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Ограждение строительной площадки во время проведения работ будет производиться забором из сетки. Что касается непосредственного монтажа здания по проекту принимается кран – Tadano GR-500EX. Рабочая зона крана на строительной площадке покрывает несколько её участков (зон).

Также на площадке реализован сквозной проезд для автомобильного транспорта и выделено специализированное место для складирования контрольного груза и его хранения.

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Рассматривая мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке с точки зрения системы управления данным процессом можно сказать, деятельность специалистов на ней является важным и необходимым звеном, так как она обеспечивает нормальную работу всего коллектива, занятого в строительстве. При этом работающие, оперируют различными источниками информации, решают поставленные перед ними задачи и создают либо опасные, либо безопасные действия. Работа на строительной площадке предполагает осуществление ряда этапов, таких как: восприятие полученной информации от руководителей различного рода; ее оценки, анализа и обобщения на основе заданных критериев, что определяет их дальнейшие действия.

Однако на всех этапах процесса строительства возможны и ошибочные действия человека, которые обычно называют - человеческий фактор, который

может стать определяющим при возникновении любого рода аварий. Как следствие – это результат ошибочных, неправильно принятых работающим на строительной площадке решений, они сами становятся источником опасности. Следовательно, «перед началом выполнения строительно-монтажных работ необходимо оформить акт-допуск на их производство. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске»[1].

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций.

Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры.

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой

и с другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются»[5].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах $70-75^{\circ}$ »[5].

Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Здание проектируемого театра юного зрителя предполагает три основных блока, соответствующих подобному виду объекта:

- трехэтажный корпус с подвалом и техническим этажом, на свободной территории отведенного участка;
- одноэтажный корпус концертного зала на 500 мест;
- административный корпус с подвалом и техническим этажом.

Кровля 1-ой и 3-ей очереди строительства – металлическая, двускатная. Покрытие типа "Монтеррей".

Кровля 2-ой очереди строительства представлена скатной рулонной по оцинкованному профлисту с утеплителем из минераловатных плит типа **"Базалит ПТ-175"**

Все оконные блоки, входные, внутренние и противопожарные двери в проекте предусматриваются только по ГОСТам, соответствующим каждого из представленных наименований.

Перегородки, как уже было сказано выше в здании по проекту монтируются из гипсокартона, а именно будут применяться листы ГВЛ, на металлическом каркасе, так как такое сочетание будет соответствовать комплексной системе КНАУФ.

Наружная отделка фасадов – навесной теплоизолирующий фасад с воздушным зазором "РОНСОН -200". Система имеет сертификат пожарной безопасности № 5-111, техническое свидетельство по применению на территории РФ в строительстве **№2498-09**.

Все сметные расчеты были проведены на основании сметно-нормативных, соответствующих ценам на начало 2024 года.

5.2 «Определение технико-экономических показателей

1. Общая трудоемкость работ: $T_p = 1386,0 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 178,6 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 9126 \text{ м}^2$.
4. Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 1340 \text{ м}^2$.
5. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 138,4 \text{ м}^2$.
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{\text{откр}} = 268,0 \text{ м}^2$,
 - закрытых: $S_{\text{закр}} = 76,0 \text{ м}^2$,
 - навесов: $S_{\text{навес}} = 50,0 \text{ м}^2$;
7. Длина:
 - временных дорог: $L_{\text{вр.дор}} = 394 \text{ м}$,
 - водопровода: $L_{\text{вод}} = 276,0 \text{ м}$,
 - канализации: $L_{\text{кан}} = 68,0 \text{ м}$,
 - электрической линии: $L_{\text{освет}} = 376 \text{ м}$;
8. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{\text{max}} = 23 \text{ чел.}$,
 - среднее: $R_{\text{ср}} = 14 \text{ чел.}$,
 - минимальное: $R_{\text{min}} = 6 \text{ чел.}$;
9. Коэффициент неравномерности потока:
 - по числу рабочих: $\alpha = 0,62$,
 - по времени: $\beta = 0,42$;
10. Продолжительность производства работ: $P_{\text{общ}} = 99 \text{ дней}$ [15].

Расчеты сметной стоимости представлены в приложении Г.

Технико-экономические показатели проектируемого здания (таблица

11).

Таблица 11 – Техничко–экономические показатели

Наименование	Ед.изм	Количество	Методика расчета
Общая сметная стоимость	Тыс.руб.	319220,83	Принимаем по сводному
Сметная стоимость СМР	Тыс.руб.	209402,99	Принимаем по объектной смете
Стоимость 1 м2	Тыс.руб.	60,5	
Общая стоимость	М2	5275,97	
Строительный объем здания	М2	24458,98	

Выводы

«В разделе выполнено определение сметной стоимости строительства здания театра юного зрителя с использованием Укрупненных нормативов цены по строительству такого рода сооружений.

При этом сметная стоимость составила по сводному сметному расчету 319220, 83 тыс.руб., а по объектной смете 209402,99 тыс.руб

Монтаж и демонтаж опалубки	Ключи гаечные разводные	ГОСТ 3108–71*	2комплекта
Разные строительные работы	Молоток	П–6	2
Очистка поверхностей опалубки и арматуры	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17830–80	1
Сварочные работы	Щиток сварщика	ГОСТ 12.4.023– 84*	2
Измерительное приспособление	Уровень строительный	УСА–700 ГОСТ 9416–67	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	РС–20 ГОСТ 7502–69	2
Подача раствора	Ящик для раствора	ЦНИИОМТП черт. 3241–42	
Разные работы	Лопата растворная	ГОСТ 3620–63	2
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 «Оргтехстрой»	2

6. Безопасность и экологичность объекта строительства

В качестве объекта проектирования представлено здание театра юного зрителя.

Технологический процесс представлен устройством монолитных перекрытий здания театра юного зрителя на 500 мест. Само здание в плане состоит из трех блоков, оно трехэтажное, а устройство перекрытий выполняется при помощи сборно-разборной опалубки.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Конструктивные и технологические характеристики для установки металлических колонн (таблица 12).

Таблица 12 - Тех. паспорт объекта

Тех. процесс	Операции	Должность работника	Оборудование	Материалы
Монтаж мет. колонн	Подъем перемещение	Монтажник	Кран	Мет. Колонны, электроды

Вышепредставленный паспорт составлен на основании разработанного технологического процесса и технологической карте ВКР.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Следовательно, необходимо обратить внимание на возможные риски

при строительстве театра юного зрителя, идентифицировать их и устранить.

Постановка задачи, в нашем случае, сводится к условиям труда работающих на строительной площадке, при которых может быть оказано на них рисковое воздействие и которое превышает установленные нормативы.

При реализации данного проекта необходимо данные факторы исключить. «Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя (таблица 13).

Таблица 13 - Идентификация профессиональных рисков»[17].

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж металлических колонн	Рабочее место на высоте, факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучения, режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним.	Кран, сварочный аппарат, строительные машины, металлические колонны» [25]

*Опасные и вредные факторы определены в соответствии с «СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения»[17].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Для снижения профессиональных рисков, на любой опасный и/или вредный производственный фактор необходимо подбирать средства защиты индивидуально, а для этого во многих случаях требуются комплексные мероприятия »[28].

Основные необходимые средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов сформулированы ниже (таблица 14).

Таблица 14 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты; сварочная маска, огнеупорная спец.одежда, защитный фартук»[25]
Факторы, связанные с загрязнением мест, производимых работ	Изоляция источников загрязнения	
Твердые объекты	Соблюдение требований по охране труда	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

Любой объект может быть опасным фактором для возникновения пожара, что может способствовать ущербу и панике при неправильной ориентации на строительной площадке (таблица 15).

Таблица 15 - Опасные факторы пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Театр юного зрителя на 500 мест	Строит. машины и механизмы сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [9]

Выше представленная таблица составлена на основании Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Ошибки в ориентации наиболее распространенные и возникают обычно из-за отсутствия сигнала.

Исходя из вышесказанного, важнейшее значение в обеспечении безопасности труда на строительстве объекта приобретает профессиональный отбор и формирование необходимых профессиональных качеств человека в процессе производства необходимых работ.

СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»[7].

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов ABCE, BCE или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ.

Таблица 16 - Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства тушения	Устройства тушения пожара	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. машины	Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители разл. типа	Ватно-марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накладки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных по телефону 01, сотовый тел. 112»[7]

Опираясь на Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» .

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Технологические процессы	Реализуемые мероприятия	Предъявляемые нормативные требования
Театр юного зрителя	Монтаж колонн	Согласно СНиП

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«На основании Федерального закона «Об охране окружающей среды» ФЗ-7 от 10.01.2002 с изменениями 2023года при проведении строительных работ выявляются вредных экологические факторы (таблица 21). Все они в разной степени затрагивают окружающую среду.

Таблица 18 – Идентификация негативных экологических факторов »[7].

«Наименование технического объекта, производствен- но-технологи- ческого процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса (производственно- го здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабже- ния)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Театр юного зрителя на 500 мест	Монтаж металлических колонн	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником (угарный газ, бензопирен)	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами (бензин, масла), эксплуатационными жидкостями и воздействие вибрации»[11]

«Согласно идентификации основных экологических факторов, которые могут присутствовать при возведении предлагаемого объекта для строительства, в виде здания театра юного зрителя, необходимо провести

мероприятия по возможности и необходимости снижения антропогенного воздействия окружающей среды, которые смогут на нее повлиять (таблица 22).

Таблица 19 – Мероприятия по возможности снижения антропогенного воздействия окружающей среды»[11]

Наименование технического объекта	Здание театра юного зрителя
1	2
снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Статья 36. Требования в области охраны окружающей среды при архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства (в ред. Федерального закона от 27.12.2019 N 453-ФЗ), а именно: - должны применяться ресурсосберегающие, безотходные и иные технологии, способствующие предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, охране окружающей среды; - при ценообразовании и сметном нормировании в области градостроительной деятельности должны учитываться расходы на проведение мероприятий по охране окружающей среды.
снижение негативного антропогенного воздействия	- при обращении с побочными продуктами производства (складировании (хранении), транспортировке, обработке (переработке), в том числе обезвреживании, использовании) не допускается загрязнение окружающей среды и ее компонентов, в том числе почв, водных объектов и лесов.

Заключение по разделу. Данный раздел ВКР, представлен методами, которые направлены на совершенствование безопасности при строительстве Здания театра юного зрителя.

При этом были учтены все основные параметры строительства объекта, начиная с его конструктивного решения и заканчивая квалификацией персонала, который задействован на строительной площадке при его возведении.

Также были учтены все виды рисков с учетом их идентификации и меры по их снижению.

Затронуты меры по пожарной и экологической безопасности строительства объекта с учетом рассмотрения Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Федерального закона от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» с изменениями в 2023 году, ФЗ-7.

В дополнение к Федеральным законам были использованы действующие нормативные документы, такие как: ГОСТы, СНиПы, санитарные нормы и правила (СП), дающие возможность оценивать степень рисков и ухода от них при строительстве объекта - Здание театра юного зрителя.

Заключение

В представленной пояснительной записке по дипломной работе было освещено шесть разделов, которые последовательно раскрывают ход проектирования при строительстве здания, предназначенного для различных мероприятий детского возраста.

В рамках ВКР было проведено проектирование и представлен перечень необходимых производимых работ для реализации данного проекта.

Первый раздел представлен необходимыми конструктивными и планировочными решениями, которые вошли в генеральный план по строительству, с учетом норм и правил по всем необходимым расчётам.

Второй раздел затрагивает непосредственное конструкторское решение с учетом применения монолитных покрытий и выбором для этого конструкций арматуры.

Третий раздел отражает методы производства работ, все виды контроля, необходимые на строительной площадке с учетом объемов работ и затрат на них.

В следующем, четвертом разделе освещены вопросы по организации строительства по предлагаемому проекту, где представлен календарный график со всеми видами работ, произведён расчёт всех временных сооружений и складов, необходимых для процесса строительства, а также предусмотрены все необходимые машины и оборудование с их описанием и возможностью применения.

Пятый раздел определяет технико-экономические показатели и «приводится сметная стоимость всех необходимых работ, которая также отражается в приложении к пояснительной записке.

Шестой раздел обосновывает мероприятия по охране труда на строительной площадке,»[28] охране окружающей среды и необходимое поведение работников при возникновении чрезвычайных ситуаций. Также в нем отражена экологическая и пожарная безопасность.

Таким образом, в пояснительной записке к ВКР представлены все моменты проектирования здания согласно заданию по проекту, устраивающего проект конструктивным, техническим, экономическим и экологическим характеристикам.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что реализация проекта позволяет решить задачи, связанными с занятостью детей и их возможностью проводить досуг согласно их предпочтениям.

Следовательно, заложенную в ВКР цель проекта можно считать достигнутой.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL : https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf. – Текст электронный
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890- 8.: 1.00. – Текст электронный.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: URL : <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>. – Текст электронный.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра- Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>. – Текст электронный.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий : учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– URL : <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>. – Текст электронный.

9. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум : Учебное пособие / А.Ю. Михайлов – Москва: Инфра–Инженерия, 2018 – 196 с. – Текст : непосредственный.

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : Учебное пособие / А.Ю. Михайлов – ЭБС «IPRbooks», Электрон. текстовые данные – Москва: Инфра–Инженерия, 2016 – 296 с. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>. – Текст электронный

11. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции : Учебное пособие / А.А. Плешивцев, Учебное электронное издание комбинированного распространения – Москва: ЭБС «IPRbooks», МГСУ, 2015 – 105 с. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/30765.html>. – Текст электронный.

12. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2020. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 10.01.2024). - Текст : электронный.

13. Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве : Учебное пособие / И.В. Сорокина, И.А. Плотникова – Электрон. текстовые данные – Саратов: ЭБС «IPRbooks», Ай Пи Эр Медиа, 2018 – 187 с. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>. - Текст : электронный.

14. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2016 – 47 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 год – 169 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2) / Минрегион России, Официальное издание. Москва: Минстрой России, 2015 – 124 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минстрой России, 2014 – 82 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1) / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2016 – 104 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3) / Минрегион России, Официальное издание. Москва: Минстрой России, 2015 – 168 с. – Текст : непосредственный.

20. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменением № 1) /

Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 228 с. – Текст : непосредственный.

21. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3) / Минрегион России, Официальное издание Москва: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013 – 205 с. – Текст : непосредственный.

22. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 108 с. – Текст : непосредственный.

23. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий. СНиП 3.05.01-85 (с Изменением № 1) / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 51 с. – Текст : непосредственный.

24. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минрегион России, 2012 – 65 с. – Текст : непосредственный.

25. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 104 с. – Текст : непосредственный.

26. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минрегион России, 2012 – 100 с. – Текст : непосредственный.

27. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре требования пожарной безопасности / МЧС России, Официальное издание Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 – 10 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

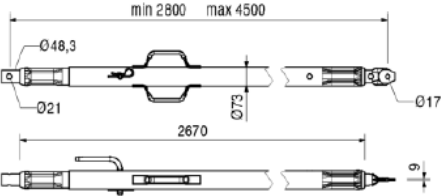
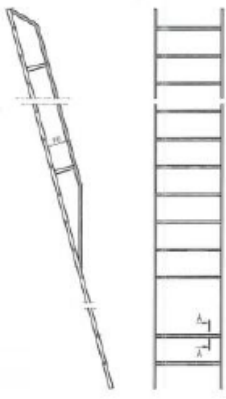
Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица А.1 – Подсчет объемов работ

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
Перекрытия				
Установка крупнощитовой опалубки	723 м ²	Tadano GR-500 EX	5,46 т	Монтажник 4-го разряда – 1 чел. Монтажник 3-го разряда – 2 чел. Слесарь строительный 4-го разряда – 1 чел. Слесарь строительный 2-го разряда – 1 чел.

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Подбор монтажных приспособлений

Наименование приспособления	Обозн.	Эскиз	Грузоподъем.	Масса
1	2	3	4	5
Строп двухветвевой канатный 2СК-5 ГОСТ 25573-82	Подъём и перемещение арматуры, опалубки		5	18
Строп канатный кольцевой СКК 2-5,0 ГОСТ 25573-82	Подача арматуры		5	15
Подкос RS 450 VARIO, оцинкованный	Для выверки опалубки		-	23
Инвентарные подмости (платформа) VARIO 125 × 125	Для доступа к верхней части опалубки при укладке бетонной смеси.		-	98,8
Лестница приставная ЛПНС 2000-1,5×0,6×4,0 ГОСТ 26887-86	При сборке опалубки, при спуске с инвентарных подмостей		0,2	12

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А2

1	2	3	4	5
Передвижная подмость с двусторонним подъемом 7 ступеней Zarges Z600	Для безопасного ведения работ при устранении дефектов бетонной поверхности колонны		0,15	55

Таблица А.3 – Состав операций и средств контроля

№ п/п	Наименование технологических процессов и операций	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4	5
1	Приемка и складирование арматурной стали, арматурных изделий	Наличие документов о качестве	Отсутствие не допускается	Визуально
		Геометрические размеры арматурной стали, армирующих изделий	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781-82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544-2006	Визуально, стальной рулеткой (метром), штангенциркулем
2	Монтаж арматуры	Положение арматурных осей	СП 70.13330.2012	Визуально, стальной рулеткой

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А3

1	2	3	4	5
		Наличие требуемого числа креплений арматурных изделий между собой	Отступления от проектных требований не допускается	Визуально
		Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15мм – 5 мм	Стальной рулеткой (метром), »[7].

«Таблица А4 – Карта операционного контроля качества бетонных работ

№ № п.п.	Наименование технологических процессов и операций	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4	5
1	Приемка бетонной смеси	Класс бетона	Отступления от проектных требований не допускается	По паспорту
		Подвижность бетонной смеси	Отступления от проектных требований не допускается	Стандартным конусом, визуально
		Температура бетонной смеси	±1оС	Термометром

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
		Ровность поверхности бетонного слоя	$\pm 5\text{мм}$	Контрольной 2 метровой рейкой, визуально
		Ровность поверхности бетонирования монолитных конструкций	СП 70.13330.2012	Контрольной 2 метровой рейкой
3	Соблюдение режима твердения бетона	Температурный режим выдерживания бетона	Разность температур в массиве и вблизи поверхности не должна превышать 20-18 $^{\circ}\text{C}$	Температуру воздуха – термометром ; Температуру бетона – термометром
		Влажностный режим выдерживания бетона	Отступления от проектных требований не допускается	Увлажненность поверхности – визуально
		Фактическая прочность на сжатие в нормативные сроки	ГОСТ Р 53231-2008	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходимости

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Потребность в инструментах и приспособлениях

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Измерительное приспособление	Уровень строительный	УСА–700 ГОСТ 9416–67	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	РС–20 ГОСТ 7502–69	2
Подача раствора	Ящик для раствора	ЦНИИОМТП черт. 3241–42	
Разные работы	Лопата растворная	ГОСТ 3620–63	2
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 «Оргтехстрой»	2
Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089–80	3
Предохранительное приспособление	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087–84	12
Предохранительное приспособление	Очки защитные	ГОСТ 12.4.089–80	2
Разные строительные работы	Лом	ЛО–24, ЛО–28 ГОСТ 1405–83	2
Очистка опалубки	Скребок металлический	ТУ 22–4629–80	2

Приложение Б

«Дополнительные сведения к разделу организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол.	Расчет объемов работ
1	2	3	4	5
1	Устройство монолитных колонн 1 этажа			
	- установка верт. опалубки	1 м ² Е 4-1-37	236,8	$F = 0,4\text{м} \cdot 0,4\text{м} \cdot 76 \cdot 3 = 236,8 \text{ м}^2$
	- армирование	1 т Е 4-1-46	6,7	$90 \text{ кг} \cdot 74,8 = 6730 \text{ кг} = 6,7 \text{ т}$
	- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	74,8	$V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0\text{м} \cdot 76 \text{ шт} = 74,8 \text{ м}^3$
	- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	236,8	$F = 0,4\text{м} \cdot 0,4 \cdot 3,0\text{м} \cdot 76 \text{ шт} = 236,8 \text{ м}^2$
2	Устройство монолитных колонн 2 этажа			
	- установка верт. опалубки	1 м ² Е 4-1-37	236,8	$F = 0,4\text{м} \cdot 0,4\text{м} \cdot 76 \cdot 3 = 236,8 \text{ м}^2$
	- армирование	1 т Е 4-1-46	6,7	$90 \text{ кг} \cdot 74,8 = 6730 \text{ кг} = 6,7 \text{ т}$
	- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	74,8	$V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0\text{м} \cdot 76 \text{ шт} = 74,8 \text{ м}^3$
	- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	236,8	$F = 0,4\text{м} \cdot 0,4 \cdot 3,0\text{м} \cdot 76 \text{ шт} = 236,8 \text{ м}^2$
3	Устройство монолитных стен 1 этажа			
	- установка верт. опалубки	1 м ² Е 4-1-37	522,6	$F = ((0,9\text{м} \cdot 2) + (0,2\text{м} \cdot 2)) \cdot 3,9\text{м} \cdot 20 \text{ шт} = 171,6 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	- армирование	1 т Е 4-1-46	8,67	$90 \text{ кг} \cdot 96,3 = 4071 \text{ кг} = 8,67 \text{ т}$
	- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	96,3	$V = 0,9 \cdot 0,2 \cdot 3,9 \text{ м} \cdot 46 \text{ шт} = 35,04 \text{ м}^3$ $V = ((0,9 \cdot 0,2) + (0,7 \cdot 0,2)) \cdot 3,9 \cdot 26 \text{ шт} = 49,96 \text{ м}^3$ $V = ((0,9 \cdot 0,2) + (0,7 \cdot 0,2)) \cdot 3,9 \cdot 7 \text{ шт} = 8,74 \text{ м}^3$ $V = 1,6 \cdot 0,2 \cdot 3,9 \text{ м} \cdot 2 \text{ шт} = 2,50 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 35,04 + 49,96 + 8,74 + 2,50 = 96,3 \text{ м}^3$
	- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	522,6	$F = ((0,9 \text{ м} \cdot 2) + (0,2 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 3,9 \text{ м} \cdot 20 \text{ шт} = 171,6 \text{ м}^2$ $F = ((0,9 \text{ м} \cdot 2) + (0,7 \text{ м} \cdot 2) + (0,2 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 3,9 \text{ м} \cdot 16 \text{ шт} = 224,64 \text{ м}^2$ $F = (0,9 + (0,2 \text{ м} \cdot 2) + (0,35 \text{ м} \cdot 2) + (0,7 \text{ м} \cdot 2) + 0,2) \cdot 3,9 \text{ м} \cdot 7 \text{ шт} = 98,28 \text{ м}^2$ $F = ((1,6 \text{ м} \cdot 2) + (0,2 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 3,9 \text{ м} \cdot 2 \text{ шт} = 28,08 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 171,6 + 224,64 + 98,28 + 28,08 = 522,6 \text{ м}^2$
4	Устройство монолитных стен 2 этажа			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	442,2	$F = ((0,9\text{м}\cdot 2) + (0,2\text{м}\cdot 2)) \cdot 3,3\text{м} \cdot 20$ шт = 145,2 м ² $F = ((0,9\text{м}\cdot 2) + (0,7\text{м}\cdot 2) + (0,2\text{м}\cdot 2)) \cdot 3,3\text{м} \cdot 16$ шт = 190,08 м ² $F = (0,9 + (0,2\text{м}\cdot 2) + (0,35\text{м}\cdot 2) + (0,7\text{м}\cdot 2) + 0,2) \cdot 3,3\text{м} \cdot 7$ шт = 83,16 м ² $F = ((1,6\text{м}\cdot 2) + (0,2\text{м}\cdot 2)) \cdot 3,3\text{м} \cdot 2$ шт = 23,76 м ² $F_{\text{общ}} = 145,2 + 190,08 + 83,16 + 23,76 = 442,2$ м
5	Устройство монолитного лестничного марша			
	- установка опалубки	1 м ² Е 4-1-34	45,52	$F_{\text{верт 1}} = 0,15 \cdot 1,35 \cdot 22 \cdot 3 = 13,36\text{м}^2$ $F_{\text{гор1}} = 1,35 \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 3 = 29,16 \text{ м}^2$ $F = 13,36 + 29,16 = 42,52 \text{ м}^2$
	- армирование	1 т Е 4-1-46	1,51	$90\text{кг} \cdot 16,8 = 1512 \text{ кг} = 1,51 \text{ т}$
	- бетонирование	1 м ³ Е 4-1-49	16,8	$V = 16,8 \text{ м}^3$
	- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	45,52	$F_{\text{верт 1}} = 0,15 \cdot 1,35 \cdot 22 \cdot 3 = 13,36\text{м}^2$ $F_{\text{гор1}} = 1,35 \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 3 = 29,16 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
7	Устройство перегородок из гипсокартона 1 этажа	1 м3 Е3-12	83,5	
8	Устройство перегородок из гипсокартона 2 этажа	1 м3 Е3-12	84,2	
9	Устройство монолитных плит перекрытия			
	- установка опалубки	1 м2 Е 4-1-34	1330,4	$F_{\text{верт.}} = (9,7+2,7+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,36 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор.}} = 1266,0 \text{ м}^2$ $F1 \text{ этаж общ.} = 64,36+1266 = 1330,4 \text{ м}^2$
	- армирование	1 т Е 4-1-46	22,79	$90 \text{ кг} \cdot 253,2 = 22788 \text{ кг} = 22,79 \text{ т}$
	- бетонирование	1 м3 Е 4-1-49	253,2	$V = 253,2 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	- разборка опалубки	1 м ² Е 4-1-37	1330,4	$F_{\text{верт.}} = (9,7+2,7+19,4+6,7+10+22,8+10+6,7+19,4+1,8+18,9+10+22,8) \cdot 2 \cdot 0,2 = 64,36 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор.}} = 1266,0 \text{ м}^2$ $F1 \text{ этаж общ.} = 64,36+1266 = 1330,4 \text{ м}^2$
10	Теплоизоляция наружных стен утеплителем	1 м ² Е 11-41	1440,0	Утеплитель – Rockeool толщ. 100 мм $F_{\text{из}} = 1440,0 \text{ м}^2$
11	Установка оконных блоков	100м ²	3,43	ОК1 1900х1000 - 4шт., $FOK1=7,6\text{м}^2$ ОК2 2850х1000 - 1шт., $FOK1=2,85\text{м}^2$ ОК3 2850х2860 - 15шт., $FOK1=111.15\text{м}^2$ ОК4 2850х2860 - 14шт., $FOK1=103.74\text{м}^2$ ОК5 2850х4150 - 3шт., $FOK1=35,48\text{м}^2$ ОК6 2850х4150 - 1шт., $FOK1=11,83\text{м}^2$ ОК7 2850х2900 - 1шт., $FOK1=8,26\text{м}^2$ ОК8 2850х2800 - 2шт., $FOK1=14.82\text{м}^2$ ОК9 2850х2800 - 2шт., $FOK1=14.82\text{м}^2$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во	Наименование	Ед. изм	Вес единиц	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных колонн 1 этажа	1 м2	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м2	шт/т	1/0,052	236,8/12,3
		т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
		1 м3	74,8	Бетон В25	м3/т	1/2,3	74,8/172,0
2	Устройство монолитных колонн 2-го этажа	1 м2	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м2	шт/т	1/0,052	236,8/12,3
		т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
		1 м3	74,8	Бетон В25	м3/т	1/2,3	74,8/172,0
3	Устройство монолитных стен 1 этажа	1 м2	522,6	Опалубка металлическая 80кН/м2	шт/т	1/0,052	522,6/26,1
		т	8,67	Арматура А400, А240	т	1	8,67
		1 м3	96,3	Бетон В25	м3/т	1/2,3	96,3/221,5
4	Устройство монолитных стен 2-го этажа	1 м2	442,2	Опалубка металлическая 80кН/м2	шт/т	1/0,052	442,2/22,1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Устройство пароизоляции	100 м2	14,7	Слой – Биполь 3мм F = 1470,2 м2	м2/т	1/0,004	1470/5,92
6	Устройство гидроизоляционной мембраны "Tyvek Solid"	100 м2	14,7	Гидроизоляционная мембрана "Tyvek Solid" F = 1470,2 м2	м2/т	1/0,003	1470/4,4
7	Монтаж контробрешетки и	100 м2	14,7	Контробрешетка - 50 мм ГОСТ 12082-82 F = 1470,2 м2	м2/т	1/0,011	1470/16,7
8	Монтаж обрешетки	100 м2	14,7	50 мм ГОСТ 12082-82 F = 1470,2 м2	м2/т	1/0,011	1470/16,7
9	Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100 м2	14,7	Металлочерепица – 5мм F = 1470,2 м2	м2/т	1/0,004	1470/5,8

Продолжение Приложения Б

«Таблица Б4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обосно- вание § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональны й, квалификационны й состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел- час	Маш- час	Объе м работ	Чел- см	Маш- см	Чел- см	Маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Устройство монолитных колонн											
1	Установка верт. опалубки колонн	м2	Е 4-1- 37	0,25	-	180,48	5,64	-	5,64	-	плотник 4р, 2р,
2	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1- 46	6,8	-	1,62	1,38	-	1,38	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
3	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	Е 4-1- 49	0,34	0,06	18,04	0,77	0,14	0,77	0,14	бетонщик 4р,2р, машинист 6р
4	Разборка вертикальной опалубки колонн	м2	Е 4-1- 37	0,16	-	180,48	3,61	-	3,61	-	плотник 4р, 2р,
Устройство монолитных стен»[27]											

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

5	«Установка верт. опалубки пилонов	м2	Е 4-1-37	0,25	-	964,8	30,15	-	30,15	-	плотник 4р, 2р,
6	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	6,8	-	7,52	6,39	-	6,39	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
7	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	Е 4-1-49	0,34	0,06	83,52	3,55	0,63	3,55	0,63	бетонщик 4р,2р, машинист 6р
8	Разборка вертикальной опалубки пилонов	м2	Е 4-1-37	0,16	-	964,8	19,30	-	19,30	-	плотник 4р, 2р,
Устройство монолитного лестничного марша											
9	Установка опалубки лестниц	м2	Е 4-1-37	0,19	-	45,52	1,08	-	1,08	-	плотник 4р, 2р,
10	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14,0	-	0,35	0,61	-	0,61	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

12	«Разборка мелкощитовой опалубки лестниц	м2	Е 4-1-37	0,15	-	45,52	0,85	-	0,85	-	плотник 4р, 2р,
Кладка стен из пеноблоков, монтаж перегородок											
13	Кладка наружных стен из пеноблоков	м3	Е 3-3	22,1	-	135,45	374,18	-	374,18	-	Каменщик 4р;3р;2р
14	Устройство внутренних перегородок из гипсокартона	м3	Е 3-3	22,1	-	305,58	844,16	-	844,16	-	Каменщик 4р;3р;2р
15	Теплоизоляция наружных стен утеплителем	м2	Е 11-41	0,48	-	677,25	40,64	-	40,64	-	Изолировщик 3р;2р
Устройство монолитных перекрытий											
16	Устройство опалубки перекрытий	м2	Е 4-1-37	0,30	-	2732,0	102,45	-	102,45	-	плотник 4р, 2р,
17	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14,0	-	46,03	80,55	-	80,55	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р. »[27]

Продолжение Приложения Б

«Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	Е 4-1-49	0,34	0,06	511,46	21,74	3,84	21,74	3,84	бетонщик 4р,2р, машинист 6р
19	Разборка опалубки монолитных перекрытий	м2	Е 4-1-37	0,18	-	2732,0	61,47	-	61,47	-	плотник 4р, 2р,
Устройство монолитного покрытия											
20	Устройство опалубки покрытия	м2	Е 4-1-37	0,30	-	800,3	30,01	-	30,01	-	плотник 4р, 2р,
21	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	Е 4-1-46	14,0	-	13,3	23,28	-	23,28	-	арматурщик 4р.,3 р. арматурщик 2р.
22	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	Е 4-1-49	0,34	0,06	181,0	7,69	1,36	7,69	1,36	бетонщик 4р,2р, машинист 6р
23	Разборка опалубки покрытия	м2	Е 4-1-37	0,18	-	800,3	18,01	-	18,01	-	плотник 4р, 2р, »[27]