

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

Архитектурно-строительный институт
 Кафедра «Городское строительство и хозяйство»
 270800.62 (08.03.01) Строительство
 профиль «Городское строительство и хозяйство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Реконструкция детского дома с пристройкой бассейна»

Студент(ка)	<u>Э.Р. Яковлева</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>Э.Р. Ефименко</u> (И.О. Фамилия)	_____
Консультанты	<u>Э.Р. Ефименко</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>З.М. Каюмова</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>Л.Б. Кивилевич</u> (И.О. Фамилия)	_____
	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	_____
Нормоконтроль	<u>И.А. Живоглядова</u> (И.О. Фамилия)	_____

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » 2016 г.

Тольятти 2016

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Тошин Д.С.

«____» _____ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ
на бакалаврскую работу**

Студенту группы Яковлевой Э.Р. СТРбз-1131

1. Тема работы «Реконструкция детского дома с пристройкой бассейна»

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы

«____» _____ 20__г.

3. Исходные данные к работе:

район и место строительства г.Тольятти, Центральный район

состав грунтов (послойно) 1 слой – растительный слой, 0,45 м, 2 слой – песок пылеватый, средней плотности, 15 м

уровень грунтовых вод: не обнаружено

расстояние до материально-технической базы _____

вывоз грунта на расстояние _____

дополнительные данные _____

4. Содержание пояснительной записи (перечень основных вопросов по разделам бакалаврской работы, подлежащих разработке):

введение, архитектурно-строительный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономический раздел, безопасность и экологичность объекта.

5. Перечень графического материала по разделам бакалаврской работы:

архитектурно-строительный: обследование здания, генплан до и после реконструкции, план 1-го этажа и бассейна на отметке 0,000 после реконструкции, разрез бассейна, фасад существующего здания и фасад бассейна;

расчетно-конструктивный: схема расположения сборного ленточного фундамента;

технология строительства: технологическая карта на устройство кирпичной кладки;

организация строительства: строительный генеральный план на работы надземного цикла;

безопасность и экологичность объекта _____

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-строительному ст.преподаватель Ефименко Э.Р.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

расчетно-конструктивному ст.преподаватель Ефименко Э.Р.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

технологии строительства ст.преподаватель Кивилевич Л.Б.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

организации строительства ст.преподаватель Кивилевич Л.Б.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

безопасности и экологичности объекта специалист ОТ Фадеева Т.П.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

экономике строительства ст.преподаватель Каюмова З.М.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

7. Дата выдачи задания « ____ » 20 ____ г.

Руководитель бакалаврской работы ст.преподаватель Ефименко Э.Р.
(ученая степень, звание, личная подпись) (Ф.И.О)

Задание принял к исполнению Яковleva Э.Р.
(личная подпись студента) (Ф.И.О)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»
270800.62 (08.03.01) Строительство
профиль «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ

Д.С. Тошин
(подпись) (И.О. Фамилия)
«_____» 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения бакалаврской работы

Студента Яковлевой Э.Р.

по теме «Реконструкция детского дома с пристройкой бассейна»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-строительный раздел	1 марта – 26 марта			
Расчетно-конструктивный раздел	28 марта – 13 апреля			
Технология ремонтно-строительных работ	14 апреля – 27 апреля			
Промежуточная аттестация	28 апреля – 30 апреля			
Организация ремонтно-строительных работ	3 мая – 10 мая			
Экономический раздел	11 мая – 17 мая			
Безопасность и экологичность объекта	18 мая – 23 мая			
Нормоконтроль	24 мая – 28 мая			
Допуск к защите				
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	30 мая – 1 июня			
Предварительная защита ВКР	2 июня – 4 июня			
Получение отзыва на ВКР	6 июня-16 июня			
Защита выпускной квалификационной работы	17 июня			

Руководитель бакалаврской работы

Э.Р. Ефименко
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Э.Р. Яковleva
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация

Пояснительная записка содержит страниц 69, в том числе 4 рисунка, 27 таблиц, 20 источников. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В данной работе изложены основные положения по реконструкции детского дома № 6 «Ласточка» по адресу б-р 50 лет Октября, д. 14. Подробно разработана архитектурно-строительная часть проекта, расчетно-конструктивный раздел, раздел технологии строительного производства, экономики и организации строительства, а также раздел экологии и безопасности объекта.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций. Технологические карты на производство строительно-монтажных работ предусматривают использование высокопроизводительного оборудования и современных приспособлений для производства строительно-монтажных работ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Архитектурно-строительный раздел	9
1.1 Генеральный план застройки	9
1.1.1 Характеристика территории до реконструкции	9
1.1.2 Характеристика территории после реконструкции	9
1.2 Объемно – планировочное решение существующего здания	9
1.3 Конструктивное решение	11
1.4 Обследование здания	11
1.4.1 Определение физического износа конструктивных элементов здания.	11
1.4.2 Определение физического износа здания в целом	13
1.5 Объемно-планировочное решение пристройки бассейна	15
1.6 Конструктивное решение пристройки бассейна	15
1.7 Техническая эксплуатация	16
1.7.1 Водопровод и канализация	16
1.7.2 Отопление и вентиляция	17
1.8 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции	18
1.8.1 Исходные данные	19
1.8.2 Теплотехнический расчет наружной стены	19
1.8.3 Проверка внутренних поверхностей ограждающих конструкций на вероятность выпадения конденсата	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Исходные данные инженерно-геологического строения площадки	24
2.2 Сбор нагрузок	25
2.3 Определение глубины заложения ленточного фундамента мелкого заложения	27
2.4 Определение размеров ленточного фундамента мелкого заложения	28
2.5 Определение осадок ленточного фундамента мелкого заложения	30

3 Технология строительства	32
3.1 Область применения технологической карты	32
3.2 Технология и организация производства работ	32
3.2.1 Выбор монтажных приспособлений	33
3.2.2 Выбор монтажных кранов	34
3.2.3 Организация рабочего места каменщика	37
3.2.4 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	38
3.2.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени	39
3.2.6 График производства работ	41
3.3 Требования к качеству и приемке работ	42
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	43
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	44
3.6 Определение технико-экономических показателей	45
4 Организация строительства	45
4.1 Проектирование строительного генерального плана	46
4.1.1 Ограждение строительной площадки	46
4.1.2 Временные дороги	46
4.1.3 Выбор машин и механизмов	47
4.1.4 Подбор временных зданий	47
4.1.5 Временные сети	49
4.2 Технико-экономические показатели ППР	50
5 Экономика строительства	51
5.1 Определение сметной стоимости реконструкции детского дома с пристроем бассейна	51
6 Безопасность и экологичность объекта	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67

ВВЕДЕНИЕ

В существующих экономических и социальных условиях содержание воспитанников детских домов является важной частью сложившейся ситуации в обществе, условием подготовки детей к взрослой жизни. Чтобы существовать и развиваться, человек должен обладать необходимыми знаниями, умениями и навыками. Современная система образования требует значительных материальных, финансовых и интеллектуальных ресурсов. На воспитанников детских домов действует множество факторов, влияющих на их здоровье. По оценкам экспертов, рост заболеваемости среди воспитанников детских домов на треть вызывается неблагоприятными факторами внешней среды.

В связи с этим, одним из важнейших вопросов является обеспечение и сохранение здоровья детей в процессе их воспитания. Самый простой и эффективный способ сделать ребенка здоровым и физически развитым – это плавание. В настоящее время все новые образовательные учреждения строят с бассейнами.

Для повышения комфортабельности проживания детей в детском доме предусматривается капитальный ремонт существующего здания с утеплением стен, пристрой бассейна к зданию и благоустройство территории.

Особое внимание следует обращать на сроки и качество капитального и текущего ремонтов, так как от них зависит качество технической эксплуатации здания.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Генеральный план застройки

1.1.1 Характеристика территории до реконструкции

Детский дом № 6 «Ласточка» находится в Центральном районе г. Тольятти по адресу б-р. 50 лет Октября, 14. В соответствии с генеральным планом развития города участок находится на территории жилой зоны. В детском доме проживают 40 детей в возрасте от 4 до 11 лет, а также работает персонал, в следующем составе:

- Административно-управленческий персонал - 4 чел.
- Младший обслуживающий персонал – 18 чел.
- Педагогический коллектив: Воспитатели - 20 чел, узкие специалисты – 8 чел.

Въезды на территорию детского дома организованы с улицы Пугачевская.

1.1.2 Характеристика территории после реконструкции

Дипломный проект предусматривает пристрой бассейна к существующему 2-х этажному зданию детского дома, а также капитальный ремонт существующего здания, благоустройство территории детского дома, с размещением на ней спортивных площадок, беседок, малых архитектурных форм. Генплан территории после реконструкции представлен на Листе 2 графической части выпускной квалификационной работы.

1.2 Объемно – планировочное решение существующего здания

Существующее здание имеет прямоугольную форму с размерами в плане 50×12 метров. Здание детского дома 2-х этажное кирпичное, с высотой этажа 3,3м. Наружные стены толщиной 510 мм, внутренние несущие стены

380 мм. Уровень земли здания находится на отметке -0,900 м. Уровень чистого пола находится на отметке 0.000.

В здании детского дома имеются следующие помещения: спальни, библиотека, кабинеты, медицинский кабинет, процедурная, классы, уборные, умывальники, кладовые, обеденные залы, варочный цех, мясной цех, учительская, лаборантские, раздевалки, спортивные залы, тренерская.

Проектом предусмотрены следующие решения:

1. Капитальный ремонт;
2. Утепление фасада существующего здания;
3. Пристройка к зданию бассейна.

Размеры здания в осях после реконструкции остаются неизменными.

Одним из приемов оформления фасада является декоративная штукатурка.

Для основных помещений в жилых этажах предусмотрена следующая отделка: оклейка стен обоями, облицовка стен керамической плиткой, покрытие пола линолеумом, и керамической плиткой.

Естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей осуществляется с помощью окон.

Проектом предусмотрены конструктивные решения ограждающих конструкций, обеспечивающие индексы изоляции воздушного шума не менее:

- перекрытия между помещениями - 52 дБ;
- стены и перегородки между помещениями - 52 дБ;

В проекте применены окна, обеспечивающие изоляцию воздушного шума транспортного потока не менее 26 дБА. Экспликация помещений приведена на листе 3 графической части выпускной квалификационной работы.

1.3 Конструктивное решение существующего здания

Существующее здание имеет бескаркасный тип с продольными несущими стенами из кирпича.

В качестве конструкций фундамента под наружные и внутренние стены использован ленточный сборный фундамент. Глубина заложения фундамента 2,4 м.

Связь между этажами осуществляется через лестничную клетку, состоящую из сборных маршей и площадок.

Стены наружные и стены цоколя состоят из полнотелого силикатного кирпича. Внутренние стены – силикатный полнотелый кирпич, толщиной 380 мм. Проектом предусмотрено утепление стен пенополистороловыми плитами с наружной стороны. Отделка фасада – декоративная штукатурка. Междуэтажное перекрытие существующего здания выполнено из многопустотных панелей.

Перегородки выполнены из гипсокартонных листов на металлическом каркасе с двухслойной обшивкой с обеих сторон. Толщина листа – 12,5 мм. Пространство между листами заполняют пеной для звукоизоляции. Для помещений, с высокой влажностью (ванная комната, санитарные узлы) используются влагостойкие гипсокартонные листы.

Окна из ПВХ профилей толщиной 24 мм с двухкамерным стеклопакетом.

1.4 Обследование здания

1.4.1 Определение физического износа конструктивных элементов здания.

Обследование существующего детского дома производилось согласно ВСН 53-86(р) в марте 2016 года. На основе визуального осмотра конструктивных элементов была составлена ведомость дефектов и описей работ по текущему ремонту здания, которая представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Ведомость дефектов и описей работ по текущему ремонту здания.

№	Наименование элемента здания	Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
1	1	2	3	4	5
1	Фундаменты ленточные крупноблочные	Мелкие трещины в цоколе, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен	Ширина трещин до 1,5 мм	20	Затирка трещин
2	Стены кирпичные	Глубокие трещины, выветривание швов, выпадение отдельных кирпичей	Ширина трещин до 2 мм, глубина до 1/3 толщины стены	20	Расшивка швов, ремонт кирпичной кладки
3	Перегородки кирпичные	Трещины в местах сопряжений с потолками, редкие сколы	Трещины шириной до 2 мм. Повреждение на площади до 10%	20	Заделка трещин и сколов
4	Перекрытия из сборного железобетона	Трещины в швах между плитами	Ширина трещин до 2 мм	10	Расшивка швов
5	Лестницы железобетонные	Выбоины и сколы местами в ступенях, перила повреждены, обнажения арматуры	Ширина трещин до 2 мм	40	Заделка отбитых и разрушенных мест, ремонт перил
6	Кровли рулонные	Одиночные мелкие повреждения и пробоины в кровле и местах примыкания к вертикальным поверхностям, прогиб настенных желобов		20	Ремонт кровли местами
7	Полы из рулонных материалов	Отставание материала в стыках и вздутие местами, мелкие повреждения плинтусов		20	Подклейка материала, ремонт плинтуса с добавлением нового материала до 20%
8	Оконные блоки из ПВХ	Мелкие трещины в местах сопряжения коробок со стенами, истертость или щели в притворах.		20	Ремонт переплетов

Продолжение таблицы 1.1

1	1	2	3	4	5
9	Двери деревянные	Мелкие поверхностные трещины в местах сопряжения коробок (колод) со стенами и перегородками, стертость дверных полотен или щели в притворах		20	Уплотнение сопряжений, постановка дополнительных накладок с острожкой
10	Отделочные покрытия	Окрасочный слой растрескался, потемнел и загрязнился; местами отслоения и вздутия		60	Промывка поверхности, шпаклевка отдельных мест до 10%, окраска за два раза

1.4.2 Определение физического износа здания в целом

При обследовании здания проведена оценка физического износа всех конструктивных элементов и систем.

Удельные веса конструктивных элементов и инженерного оборудования приняты в соответствии со сборником "Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и здания и сооружения коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов".

Физический износ здания определяем по формуле (1.1).

$$\Phi_3 = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} \cdot l_i , \quad (1.1)$$

где Φ_3 - физический износ здания, %;

Φ_k - физический износ отдельной i конструкции, элемента или системы, %;

l_i - коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости i отдельной конструкции, элемента или системы в общей восстановительной стоимости здания;

n - число отдельных конструкций, элементов или систем в здании.

Результаты оценки физического износа элементов и систем, а также определения их удельного веса по восстановительной стоимости сведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Определение физического износа здания.

Наименование элементов здания	Расчётный удельный вес элемента, 100%, по заданию	Физический износ элементов здания, %	
		По результатам оценки	Средневзвешенное значение
Фундаменты	4	20	0,8
Стены	37	20	7,4
Перегородки	6	20	0,3
Перекрытия	11	10	1,1
Кровля	3,5	20	0,7
Полы	10	20	5
Окна	2,5	20	0,5
Двери	3	20	0,6
Наружная отделка	5	60	3
Внутренняя отделка	2	60	1,2
Водоснабжение и канализация	4,5	30	1,35
Горячее водоснабжение	2,5	40	1
Электрооборудование	3	25	0,75
Система отопления	4	25	1
Лестница	2	40	0,8
	100%		$\Sigma=25,5\%$

Физический износ округляем до 1%.

Физический износ здания в целом составляет 26%. Это означает, что техническое состояние здания удовлетворительное. Капитальный ремонт может производиться лишь на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ. В основном же здание подлежит текущему ремонту, который проводится с целью восстановления исправности его конструкций и инженерных систем для поддержания эксплуатационных показателей.

Графическая часть представлена на Листе 1 выпускной квалификационной работы.

1.5 Объемно-планировочное решение пристройки бассейна

Пристройка бассейна представляет собой одноэтажное здание, которое пристраивается к уже существующему зданию детского дома.

Размеры бассейна в плане 27×21 м. Уровень чистого пола находится на отметке -0,570 м.

В здании бассейна запроектированы помещения: бассейн, бассейн для не умеющих плавать, зал подготовительных занятий, раздевальни с душевыми и коридор. Высота этажа помещения коридора и раздевальни с душевыми 3,3 м, в остальных помещениях 4,8 м. Наибольшая высота здания +6,365 м. Размеры ванн: 16,9×8 м и 10×6 м. Глубина воды в мелкой части бассейна 1,2 м, в глубокой 1,8 м. Для детей не умеющих плавать, принимаем глубину воды в бассейне в мелкой части 1,2 м, в глубокой 1,45 м. Эвакуационные выход расположены с северо-западной стороны пристройки бассейна.

План и разрез здания бассейна, а также экспликация помещений бассейна представлены на Листах 3, 4 выпускной квалификационной работы.

1.6 Конструктивное решение пристройки бассейна

Здание бассейна имеет смешанный тип с продольными несущими стенами из кирпича.

В качестве конструкций фундамента под наружные и внутренние стены использован ленточный сборный фундамент. Глубина заложения фундамента 2,4 м.

Стены наружные и стены цоколя состоят из полнотелого керамического кирпича. Внутренние стены – керамический полнотелый кирпич, толщиной 380 мм.

Покрытие здания выполнено из ребристых плит высотой 300 мм, опирающихся на сборные железобетонные ригели.

Окна из ПВХ профилей толщиной 24 мм с двухкамерным стеклопакетом.

1.7 Техническая эксплуатация

1.7.1 Водопровод и канализация

Бассейны должны оборудоваться системами хозяйствственно-питьевого и противопожарного водопровода и канализации, присоединяемыми к наружным сетям населенного пункта [10].

Вода для хозяйствственно-питьевых и технологических нужд бассейна, а также вода для хозяйственно-бытовых нужд должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-82*.

Устройство внутреннего хозяйствственно-питьевого и противопожарного водопровода и нормы расхода воды в сутки и часы максимального водопотребления, а также устройство канализации должны отвечать требованиям СНиП 2.04.01-85 [10].

Вода в ванны бассейнов подается через отверстия в дне ванн и стенах.

Принимаемая расчетная температура в ваннах, приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Расчетная температура воды в ваннах бассейнов

Назначение ванны	Расчетная температура воды в ваннах, °С		
	Открытых		крытий
	Летом	зимой	
Спортивное плавание, водное	27	28	26
Прыжки в воду	29	-	28
Обучение не умеющих плавать	29	-	29

Ванны бассейна наполняются в течении 20 часов.

Вода очищается фильтрами с предварительной коагулацией в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01-85, перед которыми

расположены сетчатые фильтры (волосоуловители). Для каждой ванны бассейна предусмотрено свое водоочистительное сооружение.

Вода, подаваемая в ванны дезинфицируется препаратами хлора.

1.7.2 Отопление и вентиляция

Подвижность воздуха в зонах нахождения занимающихся не должна превышать:

0,2 м/с - в залах ванн бассейнов (в том числе для оздоровительного плавания и обучения не умеющих плавать);

0,5 м/с - в залах для подготовительных занятий [10].

Относительную влажность воздуха рекомендуется принимать:

50 - 65 % - в залах ванн бассейнов;

30 - 60 % - в залах для подготовительных занятий [10].

Нижние пределы относительной влажности для холодного периода года приведены в таблице 1.4.

Вентиляционные установки для залов ванн подбираются из расчета их работы в двух режимах: самостоятельные приточные и вытяжные установки, предназначенные только для нерабочего периода бассейнов, и дополнительные установки, которые совместно с первыми должны в период работы бассейнов обеспечить расчетный воздухообмен.

Удаление воздуха из залов ванн бассейнов вытяжными системами с механическим побуждением, в залах подготовительных занятий допускаются системы с естественным побуждением [10].

В залах ванн применяются системы воздушного отопления, совмещенные с системами вентиляции воздуха. В таких системах допускается применение рециркуляции воздуха. При этом объем подаваемого наружного воздуха не должен быть менее указанного в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Нижние пределы относительной влажности.

Помещение	Расчетная температура воздуха, °C	Кратность обмена воздуха в 1 ч	
		Приток	вытяжка
Залы ванн бассейнов (в том числе для оздоровительного плавания и обучения не умеющих плавать) с местами для зрителей или без них	На 1-2° выше температуры воды в ванне, приведенной в табл. 12	По расчету, но не менее 80 м ³ /ч наружного воздуха на одного занимающегося и не менее 20 м ³ /ч на одного зрителя	
Залы для подготовительных занятий	18	По расчету, но не менее 80 м ³ /ч на одного занимающегося	
Раздевальни	25	По балансу с учетом душевых	2 (из душевых)
Душевые	25	5	10
Массажные	22	4	5
Камера бани сухого жара	120	-	5 (периодич. действия при отсутствии людей)
Санитарные узлы: для занимающихся (при раздевальнях)	20	-	50 м ³ /ч на 1 унитаз или писсуар
индивидуального пользования	16	-	25 м ³ /ч на 1 унитаз
Умывальни при санитарных узлах общего пользования	16	-	За счет санитарных узлов
Инвентарные при залах подготовительных занятий	15	-	1

1.8 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

В данном дипломном проекте произведен теплотехнический расчет ограждающей конструкции – наружной стены здания бассейна из кирпича с утеплением минераловатными плитами Rockwool ФАСАД БАТТС».

1.8.1 Исходные данные

1. Район строительства: г. Тольятти
2. Зона влажности: 3 (сухая), [6]
3. Относительная влажность внутреннего воздуха: 55%, [6]
4. Влажностный режим помещения: нормальный, [9]
5. Условия эксплуатации: А, [9]
6. Температура наружного воздуха: $t_n = -30^{\circ}\text{C}$, равна средней температуре наиболее холодной пятидневки, с обеспеченностью 0,92, [6]
7. Температура внутреннего воздуха: $t_b = 21^{\circ}\text{C}$, [6]
8. Коэффициент: $n=1$, принимаем в зависимости от положения ограждающей конструкции [13]
9. Нормированный температурный перепад: $\Delta t=4^{\circ}\text{C}$, [9]
10. Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_b=8,7$, [9]
11. Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции в зимний период времени: $\alpha_n=23$, [9]
12. Продолжительность периода, со среднесуточной температурой воздуха ниже 8°C : $z_{\text{от}}=203$, [6]
13. Средняя температура периода, со среднесуточной температурой воздуха ниже 8°C : $t_{\text{от}}=-5,2$, [6]
14. Источником теплоснабжения объекта приняты проектируемые тепловые сети с подачей тепла от ТЭЦ. В качестве теплоносителя предусмотрено использовать теплофикационную воду с расчетным перепадом температур $150-70^{\circ}\text{C}$.

1.8.2 Теплотехнический расчет наружной стены

На рисунке 1.1 представлена конструкция наружной стены из керамического кирпича с утеплением минераловатными плитами Rockwool ФАСАД БАТТС».

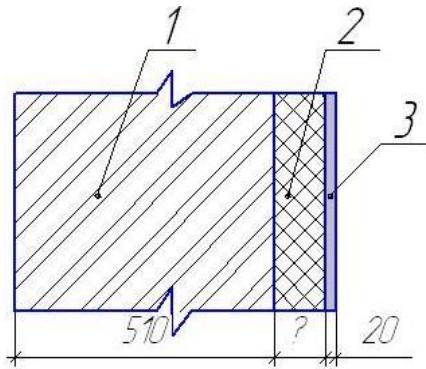


Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

1. Кирпич керамический:

$$\delta_1 = 0,51 \text{ м}, \gamma_1 = 1800 \text{ кг/м}^3, \lambda_1 = 0,7 \text{ Вт/м } ^\circ\text{C}.$$

2. Минераловатная плита «Rockwool ФАСАД БАТТС»:

$$\delta_2 = X, \gamma_2 = 145 \text{ кг/м}^3, \lambda_2 = 0,043 \text{ Вт/м } ^\circ\text{C}.$$

3. Цементно-песчаный раствор:

$$\delta_3 = 0,02 \text{ м}, \gamma_3 = 1800 \text{ кг/м}^3, \lambda_3 = 0,76 \text{ Вт/м } ^\circ\text{C}.$$

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций выполняется из условия, которое определяется по формуле (1.2).

$$R_o^{норм} > R_o^{mp} \quad (1.2)$$

где R_o^{mp} - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$R_o^{норм}$ - нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяется по формуле (1.3).

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (1.3)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным для соответствующих групп зданий.

$ГСОП$ – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$, определяются по формуле (1.4).

$$ГСОП = (t_{\text{от}} - t_{\text{н}}) \cdot z_{om}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сум} \quad (1.4)$$

где $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $^\circ\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.;

$t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура воздуха внутри помещения, $^{\circ}\text{C}$.

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле (1.5).

$$R_o^{mp} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_h}, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} \quad (1.5)$$

где $\delta_1 \dots \delta_4$ – толщина слоя ограждающей конструкции, м;

$\lambda_1 \dots \lambda_n$ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$, [6];

α_e – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$

α_h – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$

Приравняв правую часть равенства (1.2) к значению сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции $R_o^{mp}=R_o^{norm}$, найденного исходя из значения градусо-суток отопительного периода, рассчитываем толщину слоя утеплителя.

После определения приведённого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_o^{mp} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, вычисляют коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций U_i , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, определяется по формуле (1.6).

$$U_i = \frac{1}{R_o^{mp}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}) \quad (1.6)$$

a) $\Gamma СОП = (21 - (-5,2)) \cdot 203 = 5318,6 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сум}$

б) $R_o^{mp} = 0,00035 \cdot 5318,6 + 1,4 = 3,2615 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$

в) $R_o^{mp} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{X}{0,43} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23}$

$$3,2615 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{X}{0,43} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$\frac{X}{0,43} = 2,3482$$

$$X = 0,101m \approx 110cm$$

$$3,4279m^2 \cdot ^\circ C / Bm \geq 3,2615m^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

$$U_i = \frac{1}{3,4279} = 0,2917 Bm / (m^2 \cdot ^\circ C)$$

1.8.3 Проверка внутренних поверхностей ограждающих конструкций на вероятность выпадения конденсата

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин, определяющихся из условия формулы (1.7).

$$\Delta t_h \leq \Delta t \quad (1.7)$$

где Δt_h – расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, $^\circ C$.

Расчетный температурный перепад Δt_h , находится по формуле (1.8).

$$\Delta t_h = \frac{(t_e - t_n)}{\alpha_e \cdot \Delta R_o^{norm}}, \quad (1.8)$$

Для наружной стены $\Delta t_h = 4 \text{ } ^\circ C$.

$$\Delta t_h = \frac{(21 - (-30))}{8,7 \cdot 3,273} = 1,8 \text{ } ^\circ C < 4 \text{ } ^\circ C$$

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах должна соответствовать условию в формуле (1.9).

$$\tau_e^{HC} \geq t_p + 3 \text{ } ^\circ C, \quad (1.9)$$

где τ_{int}^{HC} – температура внутренней поверхности включений и наружного угла, определяется по формуле (1.10);

t_p – температуры точки росы внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

$$\tau_{\epsilon}^{HC} = t_{\epsilon} - \frac{(t_{\epsilon} - t_n)}{\alpha_{\epsilon} \cdot \Delta R_o^{norm}} \quad (1.10)$$

$$\tau_{\epsilon}^{HC} = 21 - \frac{21 - (-30)}{8,7 \cdot 3,4279} = 19,29^{\circ}\text{C}$$

Температура точки росы внутреннего воздуха определяется по формуле (1.11).

$$t_p = 20,1 - (5,75 - 0,00206 \cdot e_{\epsilon})^2 ^{\circ}\text{C}, \quad (1.11)$$

где e_{ϵ} – упругость водяного пара внутреннего воздуха при расчетной температуре и влажности этого воздуха, определяется по формуле (1.12).

$$e_{\epsilon} = \frac{\varphi_{\epsilon}}{100} \cdot E_{\epsilon}, \quad (1.12)$$

где E_{ϵ} – парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре t_{ϵ} , Па, [9];

φ_{ϵ} – относительная влажность внутреннего воздуха, %, принимаемая 55%, [6]

$$e_{\epsilon} = \frac{55}{100} \cdot 2488 = 1368,4 \text{ Па}$$

$$t_p = 20,1 - (5,75 - 0,00206 \cdot 1368,4)^2 = 11,51^{\circ}\text{C}$$

$$\tau_{\epsilon}^{HC} = 19,29^{\circ}\text{C} > (11,51 + 3)^{\circ}\text{C}$$

Вывод: во всех пунктах необходимые условия выполняются, следовательно, выпадение конденсата не наблюдается.

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе дипломного проекта произведен расчет ленточного фундамента мелкого заложения под стены, определены осадки под фундаментом.

2.1 Исходные данные инженерно-геологического строения площадки

- 1) 1 слой – растительный слой, 0,45 м.
- 2) 2 слой – песок пылеватый, средней плотности, 15 м:
 - Удельный вес грунта $\gamma=18,6 \text{ кН/м}^3$
 - Удельный вес частиц скелета грунта $\gamma_s=27,1 \text{ кН/м}^3$
 - Влажность грунта в естественном состоянии $W=15\%$
 - Содержание пылеватых частиц:
 $> 2 \text{ мм} - 19\%$.
 $2-0,5 \text{ мм} - 11\%$
 $0,5-0,25 \text{ мм} - 15\%$
 $0,25-0,1 \text{ мм} - 25\%$
 $< 1 \text{ мм} - 30\%$.
- 3) Глубина заложения фундамента $d=2,42 \text{ м}$.
- 4) Уровень грунтовых вод – не обнаружено.

Наименование песчаного грунта определяется по гранулометрическому составу, в зависимости от плотности его сложения и коэффициенту водонасыщения.

Коэффициент пористости вычисляется по формуле (2.1).

$$e = \frac{(1 + 0,01w) \cdot \gamma_s}{\gamma} - 1. \quad (2.1)$$

где, e – коэффициент пористости;

w - влажность грунта в естественном состоянии, %;

γ_s – удельный вес частиц скелета грунта, кН/м^3 ;

γ – удельный вес грунта, кН/м^3 .

Степень водонасыщения грунта определяется по формуле (2.2).

$$s_r = \frac{0,01 \cdot w \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w}. \quad (2.2)$$

где S_r – степень водонасыщения грунта;

γ_w – удельный вес воды, кН/м³.

Определяем коэффициент пористости и степень водонасыщения грунта:

$$e = \frac{(1 + 0,01 \cdot 15) \cdot 27,1}{18,6} - 1 = 0,68.$$

$$s_r = \frac{0,01 \cdot 15 \cdot 27,1}{0,68 \cdot 10} = 0,6.$$

По полученным данным определяем:

1. Наименование грунта – песок пылеватый средней плотности маловлажный.
2. Угол внутреннего трения $\varphi=28,8^\circ$.
3. Удельное сцепление $c_n=3,4$ кПа.
4. Модуль деформации $E=15,9$ кПа.
5. Расчетное сопротивление грунтов по $R_0=150$ кПа.

2.2 Сбор нагрузок

Определение нормативных и расчетных нагрузок на 1 м² покрытия приводится в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Определение нагрузок на 1 м² покрытия.

№	Вид нагрузки	Нормативное значение нагрузки, кПа	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчётное значение нагрузки, кПа
<u>Постоянная нагрузка</u>				
1	Наплавляемый слой, $\delta = 15\text{мм}$, $\rho = 14 \text{ кН/м}^3$	0,21	1,3	0,273
2	Рубероид $\delta = 5\text{мм}$, $\rho = 6 \text{ кН/м}^3$	0,03	1,3	0,039
3	Цементно-песчаная стяжка, $\delta = 20\text{мм}$, $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,036	1,3	0,0468
4	Утеплитель $\delta = 120\text{мм}$, $\rho = 1,6 \text{ кН/м}^3$	0,192	1,3	0,2496
5	Пароизоляция $\delta = 12\text{мм}$, $\rho = 0,8 \text{ кН/м}^3$	0,0096	1,2	0,0115
6	Цементно-песчаная стяжка, $\delta = 20\text{мм}$, $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$	0,036	1,3	0,0468
7	Ж/б ребристая плита	2,5	1,1	2,75
<u>Итого:</u>		3,014		3,417
<u>Временная нагрузка</u>				
1	Снеговая нагрузка	1,68	-	2,4
<u>Сумма</u>		4,694		5,817

Определение нагрузок на фундамент под стены:

Нормативная нагрузка на фундамент под стены определяется по формуле (2.3).

$$N^n = g_n^n \cdot W_{cm} + \gamma_{cup} \cdot \delta_{cm} \cdot h_{em} \cdot n \quad (2.3)$$

Расчетная нагрузка на фундамент под стены определяется по формуле (2.4).

$$N = g_n \cdot W_{cm} + 1,1 \cdot \gamma_{cup} \cdot \delta_{cm} \cdot h_{em} \cdot n \quad (2.4)$$

где N^H - нормативная нагрузка (кН);

N - расчетная нагрузка (кН);

ω_K - грузовая площадь колонны (м²);

n - количество этажей;

g_n^n - нормативная нагрузка, действующая на покрытие (кН/ м²);

g_n - расчетная нагрузка, действующая на покрытие (кН/ м²);
 $W_{n\delta}$ - грузовая площадь стены (м²), определяется в соответствии с рисунком 2.1;
 δ_{ct} - толщина стены (м);
 $h_{y\delta}$ - высота этажа (м).

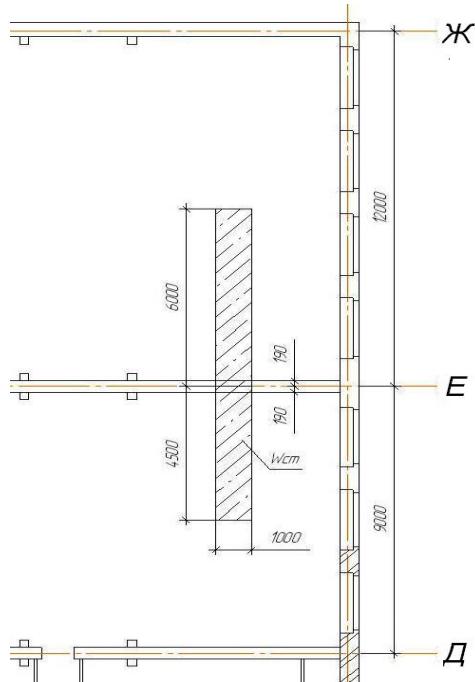


Рисунок 2.1 – Определение грузовой площади

$$W_{cm} = \frac{1 \cdot (12 + 9)}{2} = 10,5 \text{ м}^2 \quad (2.5)$$

Определяем нормативную и расчетную нагрузки для фундаментов:

$$N_{cm}^n = 4,964 \cdot 10,5 + 18 \cdot 0,38 \cdot 4,8 \cdot 1 = 82,119, \text{kH}$$

$$N_{cm} = 5,817 \cdot 10,5 + 1,1 \cdot 18 \cdot 0,38 \cdot 4,8 \cdot 1 = 97,194, \text{kH}$$

2.3 Определение глубины заложения ленточного фундамента мелкого заложения

При выборе глубины заложения фундамента учитываем ряд факторов, основными из которых являются инженерно-геологические и гидрогеологические условия строительной площадки, глубина сезонного

промерзания грунтов, конструктивные особенности возводимого сооружения и глубину заложения соседних фундаментов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта d_{fn} определяется по формуле (2.6).

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} \quad (2.6)$$

где M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений отрицательных среднемесячных температур за зиму, $M_t=48,4$ [8];

d_0 – коэффициент, учитывающий тип грунта основания, $d_0 = 0,28$, [8]

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта d_f , определяется по формуле (2.7).

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} \quad (2.7)$$

где k_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения [8].

Нормативная глубина промерзания равна

$$d_{fn} = 0,28 \cdot \sqrt{48,4} = 1,95\text{м}$$

Расчетная глубина промерзания

$$d_f = 0,5 \times 1,95 = 0,975\text{м}$$

Глубина заложения фундамента должна быть не менее d_f [8].
Принимаем глубину заложения фундамента $d_f = 1,5\text{м}$.

2.4 Определение размеров ленточного фундамента мелкого заложения

1. Определяем ширину подошвы ленточного фундамента по формуле (2.8).

$$b^{(0)} = \frac{N}{R_0}, \text{м} \quad (2.8)$$

2. Уточняем значение $R^{(1)}$ первого приближения по формуле (2.9).

$$R^{(1)} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot b^{(0)} \cdot \gamma_H \cdot k_z + M_q \cdot \gamma'_H \cdot d + M_c \cdot c_H], \text{kPa} \quad (2.9)$$

3. Уточняем $b^{(1)}$ по формуле (2.10).

$$b^{(1)} = \frac{N}{R^{(1)} - \gamma'_H \cdot d}, \text{м}, \quad (2.10)$$

4. Проверяем выполнение условия по формуле (2.11).

$$\frac{b^{(1)} - b^{(0)}}{b^{(0)}} \cdot 100\% < 10\% \quad (2.11)$$

Если условие не выполняется, то уточняем второе приближение.

5. Условие выполняется, то определяем b_{\phiakm} , кратно 200 мм.

6. Определяем R_{\phiakm} по формуле (2.12).

$$R_{\phiakm} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot b_{\phiakm} \cdot \gamma_H \cdot k_z + M_q \cdot \gamma'_H \cdot d + M_c \cdot c_H], \text{kPa} \quad (2.12)$$

7. Определяем среднее давление под фундаментом по формуле (2.13).

$$p_{cp} = \frac{N + 20d \cdot b_{\phiakm}}{b_{\phiakm}}, \text{kPa} \quad (2.13)$$

8. Проверяем условие по формуле (2.14).

$$p_{cp} \leq R_{\phiakm} \quad (2.14)$$

$$b^{(0)} = \frac{82,119}{150} = 0,55, \text{м}$$

$$R^{(1)} = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot [1,044 \cdot 0,55 \cdot 18,6 \cdot 1 + 5,186 \cdot 18,6 \cdot 1,5 + 7,616 \cdot 3,4] = 205,93, \text{kPa}$$

$$b^{(1)} = \frac{82,119}{205,93 - 18,6 \cdot 1,5} = 0,46, \text{м}$$

$$\frac{0,46 - 0,55}{0,55} \cdot 100 = 15,74\%$$

$$15,74\% > 10\%$$

$$R^{(2)} = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot [1,044 \cdot 0,46 \cdot 18,6 \cdot 1 + 5,186 \cdot 18,6 \cdot 1,5 + 7,616 \cdot 3,4] = 204,02, \text{kPa}$$

$$b^{(2)} = \frac{82,119}{204,02 - 18,6 \cdot 1,5} = 0,47, \text{м}$$

$$\frac{0,47 - 0,46}{0,46} \cdot 100 = 0,91\%$$

$$0,91\% < 10\%$$

$$b_{\text{факт}} = 0,6\text{м}$$

$$R_{\text{факт}} \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot [1,044 \cdot 0,6 \cdot 18,6 \cdot 1 + 5,186 \cdot 18,6 \cdot 1,5 + 7,616 \cdot 3,4] = 207,085, \text{кПа}$$

$$p_{cp} = \frac{82,119 + 20 \cdot 1,5 \cdot 0,6}{0,6} = 166,865, \text{кПа}$$

$$166,865 < 207,085$$

Вывод: условие выполняется, первый этап расчета завершен.

2.5 Определение осадок ленточного фундамента мелкого заложения

Осадка фундамента находится по формуле (2.15).

$$S = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i}, \quad (2.15)$$

где E_i - модуль деформации несущего слоя грунта основания;

σ_{zpi} - дополнительное давление i -го слоя грунта.

Природное давление i -го слоя грунта находится по формуле (2.16).

$$\sigma_{zgi} = \gamma_g \cdot h_i, \quad (2.16)$$

Осадка фундамента не должна превышать предельно допустимой осадки, определяются по формуле (2.17).

$$S \leq S_u, \quad (2.17)$$

где S_u - предельно допустимая осадка здания, [8].

Расчет осадок ленточного фундамента мелкого заложения производится в соответствии со схемой, указанной на рисунке 2.2, результаты сводятся в таблицу 2.2.

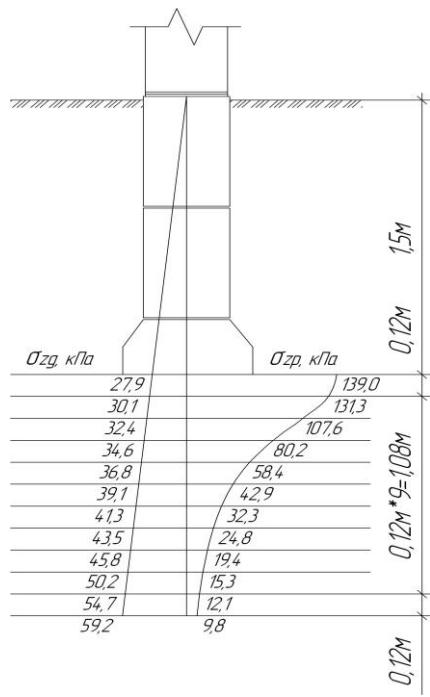


Рисунок 2.2 – Схема к расчету осадки ленточного фундамента под стены.

Таблица 2.2 – Расчет осадок ленточного фундамента мелкого заложения под стену.

ζ	a_i	$\sigma_{zp i}$	S	H_i	γII	$\Delta\sigma_{zg}$	E
0	1	139,0	0,0000	1,5	18,600	27,9	15900
0,4	0,96	131,3	0,0026	0,12	18,600	30,1	15900
0,8	0,8	107,6	0,0022	0,24	18,600	32,4	15900
1,2	0,606	80,2	0,0016	0,36	18,600	34,6	15900
1,6	0,449	58,4	0,0012	0,48	18,600	36,8	15900
2	0,336	42,9	0,0009	0,6	18,600	39,1	15900
2,4	0,257	32,3	0,0007	0,72	18,600	41,3	15900
2,8	0,201	24,8	0,0005	0,84	18,600	43,5	15900
3,2	0,16	19,4	0,0004	0,96	18,600	45,8	15900
3,6	0,131	15,3	0,0003	1,08	18,600	50,2	15900
4	0,108	12,1	0,0002	1,2	18,600	54,7	15900
4,4	0,091	9,8	0,0002	1,32	18,600	59,2	15900
			0,011				

Общая осадка здания $S=1,1$ см, что меньше предельной деформации $S_{max}=8$ см. Условие выполняется.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на возведение кирпичной кладки наружных и внутренних стен пристроя бассейна к существующему зданию детского дома № 6 «Ласточка». Размеры здания в плане 21x27 м. Наружные стены выполнены из керамического кирпича толщиной 510 мм, внутренние – толщиной 380 мм. Здание 1-этажное с высотой этажа в раздевальне и душевых составляет 3,3 м, а в бассейне и зале подготовительных занятий – 4,6 м.

Технологическая карта включает в себя работы по возведению наружных и внутренних стен 1 этажа из керамического кирпича с установкой перемычек. Весь объем работ производится в 1 захватку.

Климатические характеристики объекта строительства:

Абсолютная минимальная температура воздуха – 30 °С. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь составляет 5,4 м/с. Глубина промерзания грунтов – 1,6 м.

3.2 Технология и организация производства работ

При ведении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен, межквартирных и межкомнатных перегородок из кирпича должны соблюдаться требования: СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция, СНиП 12-01-2004», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87», СП 12-135-2002 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда», СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».

До начала выполнения работ по возведению кладки 1-го этажа должны быть приняты по акту работы нулевого цикла.

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

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

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

Кирпичная кладка производится следующими способами:

- в верстовые ряды – вприжим, вприсык, вприсык с подрезкой раствора;
- в забутовку – способом на раствор (вполуприсык).

3.2.1 Выбор монтажных приспособлений

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства для подъема сборных элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку и средства подмащивания, которые обеспечивают удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Данные по выбору грузозахватных устройств, технических средств для предварительно закрепления и выверки конструкций и монтажных приспособлений сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1. – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтажного приспособления	Наименование монтируемого элемента	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Высота грузозахватного устройства $h_{ст}$, м
Строп четырехветвевой 4СК-3,2	Поддон с кирпичом; Растворный ящик	ГОСТ 25573-82		3,2	0,17	3,0
Строп двухветвевой 2СК-2,0	Перемычки	ГОСТ 25573-82		2,0	0,15	3,0

3.2.2 Выбор монтажных кранов

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

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

Для стреловых самоходных крана необходимая высота подъема крюка зависит от: превышения монтажного горизонта над уровнем стоянки крана (h_n , м), запаса по высоте для обеспечения безопасности монтажа (h_3), высоты поднимаемого элемента (h_e , м), высоты строповки от верха элемента

до крюка крана (h_{cm} , м) и длины грузового полиспаста крана (h_n , от 2 до 5 м) и определяется по формуле (3.1).

$$H_k = h_0 + h_s + h_o + h_{cm} + h_n \quad (3.1)$$

Для определения требуемых значений вылета стрелы стреловых кранов применен графический метод. По этому методу в масштабе вычерчивают контуры возводимого здания, оси поднимаемых элементов и ось стрелы крана. Затем замеряют отрезки и, учитывая масштаб построения чертежа, определяют их реальную длину L_{kg} .

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие (3.2).

$$Q_k \geq Q_e + Q_{gp} \quad (3.2)$$

Здесь Q_e - масса монтируемого элемента (максимального), т;

Q_{gp} – масса грузозахватного устройства, т.

Подбор грузозахватных приспособлений производиться с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента.

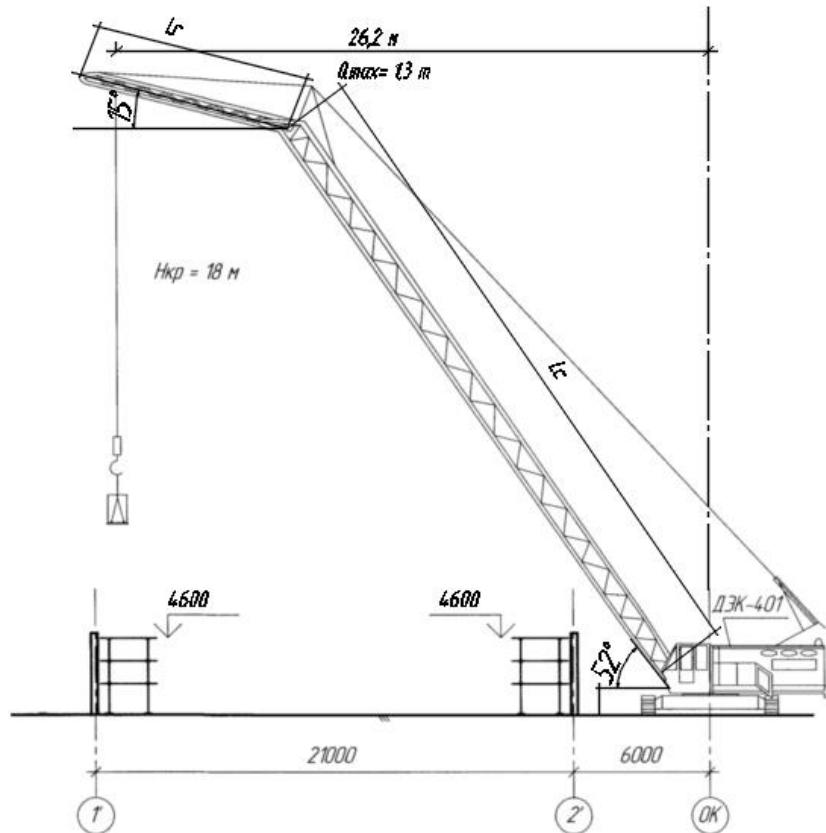


Рисунок 3.1 Схема организации работы крана

Самый удаленный элемент по высоте – плита ребристая, m=1,5т

$$H_{\kappa} = 6,42 + 2 + 0,3 + 1,6 + 1,6 + 2 = 12,32 \text{м};$$

$$Q_{\kappa} = 1,5 + 0,04 = 1,54 \text{ т}; L_{\kappa} = 22,5 \text{ м};$$

Самый тяжелый элемент – балка 1Б1-12-1, m=4,1т

$$H_{\kappa} = 5,13 + 2 + 0,89 + 2,8 + 2 = 12,82 \text{м};$$

$$Q_{\kappa} = 4,1 + 0,04 = 4,14 \text{ т};$$

$$L_{\kappa} = 19,5 \text{ м};$$

Самый удаленный элемент – фундаментный блок, m=1,73т

$$H_{\kappa} = 2 + 0,3 + 0,6 + 1,6 + 2 = 6,5 \text{ м}$$

$$Q_{\kappa} \geq 0,04 + 1,73 = 1,77 + 20\% = 2,124$$

$$L_{\kappa} = 27,05 \text{ м}$$

В зависимости от высоты строповки (h_{cm}), длины грузового полиспаста крана (h_n), длины сборного элемента (b_1), и расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента (S) определяем оптимальный угол наклона стрелы к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (3.3)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(3,45 + 2)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,21, \quad \alpha = 50,45^{\circ}$$

Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{12,82 + 2 - 3,45}{0,77} = 19,74 \text{ м}$$

Вылет крюка:

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d = 27 \cdot 0,62 + 1,5 = 18,24 \text{ м}$$

Грузоподъемность по формуле (3.4)

$$Q_{\omega} \leq Q_{kp}$$

$$Q_{\omega} = 4,1 + 0,04 = 4,14 + 20\% = 4,97 < Q_{kp} = 5$$

В соответствии с этими параметрами подбираем стреловой самоходный кран ДЭК-401 с длиной стрелы 25м и жестким гуськом 10м.

Таблица 3.2. - Технические характеристики стрелового самоходного крана ДЭК-401

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lk		Длина стрелы Lc, м	Грузоподъемность	
		Hmax	Hmin	Lmin	Lmax		Qmax	Qmin
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Самый удаленный и самый тяжелый элемент-балка	4.1	32	18	12	30	35	5	1,6

3.2.3 Организация рабочего места каменщика

Рабочее место должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину около 2,5 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещаются каменщики; зону складирования материалов шириной 1,2 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором; зону транспортирования 0,6 м для перемещения материалов и прохода рабочих, не связанных непосредственно с кладкой. Схема организации рабочего места представлена на Листе 7 графической части дипломного проекта.

Производительность труда каменщиков изменяется в зависимости от высоты кладки. Наибольшая производительность труда достигается при кладке на высоте около 0,6 м от основания пола. При высоте кладки 1,2 м производительность падает до 66%, а при высоте кладки более 1,5 м составляет всего 17% от максимальной. Следовательно, кладка, выполняемая на высоте более 1,5 м, неэффективна [15].

С целью обеспечения наибольшей производительности труда каменщиков кладку по высоте разбиваем на 4 яруса. Первый ярус высотой 1,3 м, второй – 1,11 м, третий – 0,89 м, 4 ярус – 1,3 м. Начиная со 2 яруса кладку выполняют с инвентарных шарнирно-панельных подмостей.

3.2.4 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы каменных работ и ведомость потребности в материалах при кирпичной кладке стен определяются на основании исходных данных задания. Результаты расчетов сводятся в таблицы 3.3 и 3.4 соответственно.

Таблица 3.3 - Ведомость объемов работ.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Кирпичная кладка наружных стен, 510 мм	1 м ³	153,04	$V=V_1+V_2$, $V_i=(l_{kl} \cdot h_i - S_{np}) \cdot \delta_i$ $V_1=(63 \cdot 4,6 + 33 \cdot 3,3 - 98,63 \text{ м}^2) \cdot 0,51 = 153,04 \text{ м}^3$
2	Кирпичная кладка внутренних стен, 380 мм	1 м ³	68,79	$V_2=(42 \cdot 4,6 - 12,18 \text{ м}^2) \cdot 0,38 = 68,79 \text{ м}^3$
3	Установка и разборка инвентарных шарнирно-панельных подмостей (наружные стены)	10 м ³ кладки	10,98	
4	Установка и разборка инвентарных шарнирно-панельных подмостей (внутренние стены)	10 м ³ кладки	4,93	
5	Укладка перемычек	1 проем	25	25 проемов

Таблица 3.4 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	наименование работ	ед. изм	кол-во (объем)	Наименование	ед. изм.	норма расхода, на единицу объема работ	потребность на весь объем работ
1	Кладка стен из кирпича	1 м ³	221,83	Кирпич	$\frac{m^3 \cdot шт}{m}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{221,83; 88,7}{399,29}$
				Раствор кладочный	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{66,5}{106,4}$
2	Устройство перемычек	1 проем	25	1ПБ 13-4 шт 3ПБ 25-8-14 шт 3ПБ18-37п-7 шт	$\frac{шт}{m}$	$\frac{1}{0,025}$ $\frac{1}{0,162}$ $\frac{1}{0,119}$	$\frac{4}{0,1}$ $\frac{14}{2,268}$ $\frac{7}{0,833}$

На 1 м³ кладки идет порядка 400 шт. кирпича и 0,3 м³ раствора [13].

3.2.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР) в табличной форме, используя данные табл. 3.1 и 3.2.

Трудоемкость в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (3.5):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{sp}}{T_{cm}}, \quad [\text{чел-час}] \quad (3.5)$$

где V – объем работ;

H_{sp} – норма времени (чел-час, маш-час);

T_{cm} - продолжительность рабочей смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу 3.5 в порядке технологической последовательности их выполнения.

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалиф. состав звена.
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Кирпичная кладка стен наружных стен, 510 мм	м ³	E 3-3	2,5	-	153,04	61,21	-	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел.
2	Кирпичная кладка внутренних стен, 380 мм	м ³	E 3-3	2,5	-	68,79	27,51	-	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел.
3	Установка и разборка инвентарных шарнирно-панельных подмостей (наружные стены)	10 м ³ кладки	E 3-20	1,14	0,38	10,98	1,56	0,52	Плотник 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 2 чел.
4	Установка и разборка инвентарных шарнирно-панельных подмостей (наружные стены)	10 м ³ кладки	E 3-20	1,44	0,48	4,93	0,88	0,29	
5	Установка перемычек	1 проем	E 3-17	0,57	0,23	25	1,78	0,72	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел.
Итого:								Σ=91,88	

3.2.6 График производства работ

Продолжительность выполнения работы в сменах зависит от трудозатрат (T_p , чел-дн) и количества рабочих в звене (n , чел.) и определяется по формуле (3.6):

$$T = \frac{T_p}{n} , [дн.] \quad (3.6)$$

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до смены.

График производства работ представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – График производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты,чел-дн.	Численность рабочих в смену, чел.	Состав звена	Кол-во звеньев	Продолжительность работ, смены
		Ед. изм	Кол-во					
1	Кирпичная кладка наружных стен	м ³	153,04	61,21	4	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел.	2	15,5
2	Кирпичная кладка внутренних стен	м ³	68,79	27,51	2	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел.	1	14
3	Установка и разборка подмостей	10 м ³ кладки	10,98 4,93	1,56 0,88	3	Плотник 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 2 чел.,	1	2
4	Установка перемычек	1 проем	25	1,78	2	Каменщик 4 разр.-1чел. 3 разр.-1чел..	1	1

После построения графика производства работ, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

Коэффициент неравномерности движения рабочих зависит от максимального числа рабочих на объекте (R_{max} , чел.) и среднего числа рабочих на объекте (R_{cp} , чел.) и определяется по формуле (3.7):

$$K_{\text{нодер}} = \frac{R_{\max}}{R_{cp}} \quad (3.7)$$

R_{cp} зависит от суммарной трудоемкости работ (ΣT_p , чел-дн.), общего срока строительства по графику ($T_{общ}$), преобладающей сменности (κ) и определяется по формуле (3.8), чел.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot \kappa}, \text{ (чел)} \quad (3.8)$$

$$R_{cp} = 6 \text{ чел}, \quad K_{\text{нодер}} = \frac{9}{6} = 1,5$$

3.3 Требования к качеству и приемке работ

При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СП.

При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять: правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки; правильность устройства деформационных швов; правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах; качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича; качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит; геометрические размеры и положение конструкций [13].

Контролируя качество, тщательно замеряют отклонения в размерах и положении конструкций от проектных и следят за тем, чтобы фактические отклонения не превышали величин, указанных в СП.

При приемке кладки особое внимание уделяют скрытым работам.

На элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работе, в том числе: места опирания ферм, прогонов, балок, плит перекрытий на стены, столбы и пилонны и их заделка в кладке; закрепление в кладке сборных железобетонных изделий: карнизов, балконов и других консольных конструкций; закладные детали и их антикоррозионная защита; уложенная в каменные конструкции арматура; осадочные деформационные швы, антисейсмические швы; гидропароизоляция кладки [13].

Производство последующих работ разрешается только после того как был составлен акт на каждый вид скрытых работ.

Фиксирование контроля работ производится в журнале производства работ.

Допустимые отклонения при приемке работ по возведению кирпичной кладки представлены в таблицах на Листе 7 графической части выпускной квалификационной работы.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Разрабатывается на основе принятых технологических решений и нормокомплекта на монтажные работы.

Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях, а так же потребность в материалах, полуфабрикатах, конструкциях принята согласно технологическим решениям и представлена в таблицах на Листе 7 графической части выпускной квалификационной работы.

3.5. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При выполнении каменных работ по возведению стен и перегородок необходимо строго соблюдать требования мер безопасности труда, изложенных в [4], [5]. Безопасность работающих должна быть обеспечена на всех этапах выполнения работ.

Перед началом работ, необходимо провести инструктаж по технике безопасности всех работающих. Как правило, он проводится инженером по охране труда или руководителем работ. Только после ознакомления работником под роспись с правилами техники безопасности, он допускается к работе. Для отдельных видов работ составляется наряд-допуск.

При въезде на строительную площадку устанавливается щит со схемой движения транспорта на строительной площадке, мест складирования материалов и дорожные знаки с ограничением максимальной скорости движения транспорта.

Не допускается нахождение на строительной площадки посторонних лиц. Все кто находится на строительной площадке обязаны носить защитные каски.

Водителю транспортного средства запрещается находиться в транспортном средстве во время погрузки и разгрузки его краном.

Проезды и проходы не должны ограничивать передвижение людей и машин – должны содержаться в чистоте и не загромождаться складируемыми материалами.

В темное время суток строительная площадка должна быть освещена прожекторами. Общая освещенность должна быть не менее 2 лк.

Пожарная безопасность должна быть обеспечена в соответствии ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования», СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

У въезда на стройплощадку должны устанавливать (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

К началу основных строительных работ строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным водоснабжением от пожарных гидрантов на водопроводной сети.

Необходимо нанести на каждый вагончик инвентарный номер и ФИО ответственного лица. Около бытовых помещений установить противопожарный пост-щит с набором пожарного инвентаря, согласно ПБ-01-03. Пожарный инвентарь должен быть в исправном состоянии. Подход к противопожарному щиту должен быть всегда свободен, очищен от строительного мусора и снега. Каждый вагончик должен быть оборудован огнетушителем.

3.6 Определение технико-экономических показателей

Перечень технико-экономических показателей, определяются заказчиком, основные из них следующие:

1. Суммарная трудоемкость рабочих при возведении стен из керамического кирпича составляет $T_m=91,88$ чел-дн. – из калькуляции затрат.
2. Продолжительность работ – 16 дней – из графика производства работ.
3. Максимальное количество рабочих на объекте – 9 чел. из графика движения рабочих.
4. Среднее количество рабочих на объекте - 6 чел.
5. Коэффициент неравномерности движения рабочих $K_{н\partial\theta p} = 1,5$

4 Организация строительства

4.1 Проектирование строительного генерального плана

В данном разделе была разработана схема строительного генерального плана на возведение надземной части строительства бассейна с пристроем к зданию детского дома № 6 «Ласточка» в Центральном районе г.Тольятти.

На схему стройгенплана наносится все необходимое для организации нормальной работы: ограждение стройплощадки, временные дороги, пешеходные дорожки, места установки грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение временных зданий и сооружений, места отдыха, площадки и помещения складирования материалов, временные подземные, наземные и воздушные сети и коммуникации.

4.1.1 Ограждение строительной площадки

Строительная площадка ограждается временным инвентарным забором высотой 2 м, в соответствии ГОСТ 23.407-78.

Забор не имеет лишних проемов. Возле ворот устроена проходная и организована калитка для проходного контроля.

В близи строящегося здания на расстоянии 3,5 метров устанавливается сигнальное ограждение, предупреждающее об опасной зоне.

4.1.2 Временные дороги

Для строительных работ используется существующая автомобильная дорога, находящаяся на территории детского дома. Временная автомобильная дорога запроектирована по тупиковой схеме. Ширина дороги 6 м. От строящегося здания отнесена на 12-20 м. Минимальное

расстояние от дорог до складов – 1,2м, до ограждения стройплощадки 1,5м.

Скорость движение машин на площадке ограничено скоростью в 5-10 км/ч.

Заезд на строительную площадку осуществляется через ворота, для передвижения людей предусмотрена пешеходная дорожка шириной 1 м.

4.1.3 Выбор машин и механизмов

Для производства работ применяется стреловой самоходный кран ДЭК-401, выбор и характеристики которого приведены в разделе 3.2.2. пояснительной записки выпускной квалификационной работы.

При работе грузоподъемного крана выделяют две зоны:

- зона работы крана – $R = R_{max} = 30,0$ м
- опасная зона работы крана $R_{op} = R_{max} + 0,5 \times L_{max} + L_{без} = 38,2$ м

Временные здания и сооружения, противопожарное оборудование размещены вне опасной зоны действия крана. Открытые площадки для складирования и склады располагаются в зоне действия ерана.

4.1.4 Подбор временных зданий

Для нормальной работы рабочих и ИТР, на территории строительной площадки предусмотрены временные здания и сооружения контейнерного и передвижного типа.

По назначению временные здания разделяются на: производственные (трансформаторные подстанции, пожарные гидранты и т.д.), административные (прорабская, проходная), складские (склады закрытые и открытые), санитарно-бытовые (гардеробные, душевые, туалет, медпункт, столовая, помещения для обогрева и сушки одежды, для отдыха рабочих).

Их расположение регламентируется противопожарными правилами и правилами техники безопасности, вне опасной зоны работы крана и вне территории, предназначеннной для застройки. Временные здания должны быть отдалены от объектов, выделяющих пыль и вредные испарения на расстояние не менее 50 м. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м [11].

Необходимые площади временных зданий рассчитываются в зависимости от максимального количества в смену работающих на строительной площадке.

Проходы к временными зданиям имеют ширину 1 м.

Помещения для приема пищи удалено от туалетов на расстояние 27 м. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не более 100 м.

Таблица 4.1.– Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры AxB, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5
Прорабская	20,1	6,7x3	1	Контейнерный
Гардеробная	20,1	6,7x3	1	Контейнерный
Проходная	12	4x3	1	Контейнерный
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	16,9	6,5x2,6	1	Передвижной
Туалет	3	2x1,5	1	Биотуалет

Склады устраиваются для временного хранения на них материалов, конструкций и изделий. Их площадь зависит от вида и способа хранения изделий, а также их количества.

Для формирования основания склада выполняется засыпка щебня толщиной в 5-10 см. Открытый склад размещен в зоне действия крана. Основание площадки склада имеет уклон для отвода воды (3%).

Принимаем следующие площади складов:

1. Открытый склад – 192 м²
2. Закрытый склад – 54 м²

4.1.5 Временные сети

На строительную площадку подведены коммуникации – временная электросеть, водопровод и выполнен отвод канализации.

Линия временного электроснабжения проведена вдоль забора, к прожекторам, временным зданиям и закрытому складу. Электроснабжение осуществляется от трансформаторной подстанции №32, расположенной на территории детского дома.

В темное время суток строительная площадка должна быть освещена прожекторами. Общая освещенность должна быть не менее 2 лк.

Расчет прожекторов. Прожекторы устанавливаются по периметру строительной площадки на инвентарные опоры группами (3,4 и более шт). Максимальное расстояние между опорами не более 4-кратной высоты светильников, минимальное расстояние – 30 м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки зависит от удельной мощности ($P_{y\partial}$, Вт/м³), величины площадки, подлежащей освещению (S , м²), освещенности (E , лк), мощности лампы прожектора ($P_{л}$, Вт) и производится по формуле (4.1).

$$N = \frac{P_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.1)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 3138}{500} = 5 \text{ шт}$$

Выбираем прожекторы ПЗС-35 с удельной мощностью 0,4 Вт/м³. Пять прожекторов устанавливаются на инвентарные опоры по 1 шт по контуру площадки.

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами и осуществляется от существующих сетей детского дома.

В системе водоснабжения предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м. Пожарные гидранты располагают на территории детского дома и в экстренной ситуации могут быть использованы строителями.

4.2 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания – 3895,29 м³
2. Общая трудоемкость $T_p=91,88$ чел-дн
3. Общая площадь строительной площадки – 3138 м²
4. Общая площадь застройки – 802,56 м²
5. Площадь временных зданий – 73,1 м²
6. Площадь складов:
 - открытый – 192 м²
 - закрытый – 54 м²
7. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное $R_{max}=9$ чел
 - среднее $R_{cp}=5$ чел
 - минимальное $R_{min}=3$ чел
8. Коэффициент равномерности потока по числу рабочих $\alpha=0,6$

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости реконструкции детского дома с пристроеом бассейна

Сметная стоимость реконструкции детского дома №6 «Ласточка»: пристройка бассейна определена на основании объемов работ, приведенных в разделе 4 Организация строительства.

1. Место расположения района строительства – Самарская область, г. Тольятти.

2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004, на основе ведомости объёмов работ.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;

- Сборники территориальных единичных расценок на строительные и специальные работы – ТЕР – 2001,

- Сборники территориальных единичных расценок на ремонтные работы – ТЕРр – 2001,

- Сборники территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции (ТСЦм-2001),

- Территориальные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств (ТСЦ-2001).

4. Для определения стоимости прокладки инженерных коммуникаций используются укрупненные показатели стоимости строительства.

5. Уровень цен: составлена в ценах 2001г. Индекс удорожания к ценам 2001 года **K = 6,5** по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве на 01-04-2016 г.

6. Начисления на сметный расчет:

В расценки внесены корректизы путем применения поправочных коэффициентов, учитывающих особенности конструктивного решения или условий и способов производства работ, в соответствии с указаниями Технической части сборников, «Коэффициенты к расценкам».

7. Нормативы накладных расходов: Нормативы накладных расходов по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» и составляют 85 %.

8. Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» и составляют 80%.

9. Источник информации по текущим ценам на ресурсы:

- Стоимость ресурсов принимается по сборнику текущих цен на 1.01.2013г. Самарского Центра ЦДО в строительстве.

- Заработка плата принята среднестатистическая по Самарской области на 1.01.2013г.

- Часовые тарифные ставки оплаты труда в строительстве приняты на основании расчета согласно МДС – 83 – 1. 99 «Методические рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплате труда работников строительно – монтажных и ремонтно-строительных организаций».

10. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений »

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ».

- НДС в размере 18 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ».

Локальные сметные расчеты по определению стоимости общестроительных работ пристраиваемой части бассейна и существующего здания, а так же благоустройство и озеленение территории детского дома приведены в приложениях А, Б и В соответственно. Расчеты произведены с помощью программного комплекса Estimate 1.8 базисно-индексным методом.

Общая сметная стоимость реконструкции определена в Сводном сметном расчете строительства ССП-01 таблица 5.1. Объектные сметы приведены в таблицах 5.2-5.6.

Общая стоимость реконструкции составляет **14 077,81** тысяч рублей с НДС. Стоимость на 1 м² общей площади реконструкции составляет 31 129 рублей.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства.

Заказчик _____
 (наименование организации)
 "УТВЕРЖДЕН" " _____"
 Сводный сметный расчет в сумме _____ 16 747,4 тыс. руб.

(ссылка на документ об утверждении)
 " _____"

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА CCP-1

г. Тольятти, Центральный р-н, б-р 50 лет Октября д.14 Детский дом № 6 "Ласточка"
 (наименование стройки)

Составлен в ценах по состоянию на 01.04.2016

№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС-02-01	Пристройка бассейна к зданию детского дома	9 781,44				9 781,44
2	ОС-02-02	Строительные работы в существующем здании	2 189,51				2 189,51
3	ОС-02-03	Внутренние инженерные сети	659,59	442,77			1 102,36
		Итого по главе 2:	12 630,54	442,77			13 073,31
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения							
4	ОС-06-01	Наружные инженерные сети	563,92				563,92
		Итого по главе 6:	563,92				563,92

		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории				
5	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение территории	98,33			98,33
		Итого по главе 7:	98,33			98,33
		Итого по главам 1-7:	13 292,79	442,77		13 735,56
		Индексы:				
		Итого:				
		Глава 8. Временные здания и сооружения				
6	ГСНр 81-05-01-2001 п.3.1	Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 1.1%	146,22	4,87		151,09
		Итого по главе 8:	146,22	4,87		151,09
		Итого по главам 1-8:	13 439,01	447,64		13 886,65
		Итого по главам 1-9:	13 439,01	447,64		13 886,65
		Итого по главам 1-10:	13 439,01	447,64		13 886,65
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы				
7	МДС 81-35.2004 п. 4.91	Авторский надзор 0.2%			27,77	27,77
		Итого по главе 12:			27,77	27,77
		Итого по главам 1-12:	13 439,01	447,64	27,77	13 914,42
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				
8	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	268,78	8,95	0,56	278,29
		Итого:	13 707,79	456,59	28,33	14 192,71
		Индексы				
		Налоги				
9	НДС	18.%	2 467,40	82,19	5,10	2 554,69
		Итого:	16 175,19	538,78	33,43	16 747,40
		Всего по сводному сметному расчету:	16 175,19	538,78	33,43	16 747,40

Таблица 5.2 – Объектная смета № ОС-02-01. Пристройка бассейна к зданию детского дома .

г.Тольятти, Центральный р-н, б-р 50лет Октября д.14

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт)	Реконструкция детского дома № 6 "Ласточка"
Сметная стоимость	(наименование объекта) <u>9 781,44 тыс.руб.</u>
Средства на оплату труда	<u>1 022.96 тыс.руб.</u>
Расчетный измеритель единичной стоимости	<u>_____</u>
Составлен(а) в ценах по состоянию на	<u>01-04-2016.</u>

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Sметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-01	Пристройка бассейна к зданию детского дома	9 781,44					9 781,44	1 022,96
		Итого затраты по смете:	9 879,77					9 781,44	1 022,96
		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Всего по смете:	9 781,44					9 781,44	

Таблица 5.3 – Объектная смета № ОС-02-02. Строительные работы в существующем здании .

г.Тольятти, Центральный р-н, б-р 50лет Октября д.14

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт)	Реконструкция детского дома № 6 "Ласточка"
Сметная стоимость	<u>2189,51 тыс.руб.</u>
Средства на оплату труда	<u>337,29 тыс.руб.</u>
Расчетный измеритель единичной стоимости	<u></u>
Составлен(а) в ценах по состоянию на	<u>01-04-2016</u>

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-02	Строительные работы в существующем здании	2 189,51				2 189,51	337,29	
		Итого затраты по смете:	2 189,51				2 189,51	337,29	
		Всего по смете:	2 189,51				2 189,51		

Таблица 5.4 – Объектная смета № ОС-02-03. Внутренние инженерные системы и оборудование.

№	Код по УППС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УППС руб./м ²	Общая стоимость, руб.
2	2.2-01-030	Устройство системы бытовой канализации из полиэтиленовых труб	м ²	538	82	27 976
3	2.2.02-011	Устройство системы отопления из металлопластиковых труб, радиаторы стальные пластинчатые	м ²	538	747	401 886
4	2.2.03-001	Устройство системы вентиляции	м ²	538	427	229 726
5	2.2-05-10	Устройство системы электроснабжения	м ²	538	823	442 774
ИТОГО ПО СМЕТЕ						1 102 362

Таблица 5.5 – Объектная смета № ОС-06-01.Наружные инженерные сети

№	Код по УППС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УППС руб.	Общая стоимость, руб.
1	НВК 6-06-003	Водопроводные сети из стальных труб диаметром 250 мм при глубине заложения до 4 м	1 км	0,051	6 906 260	352 219
2	НВК 9-01-004	Сети канализации из асбестоцементных труб диаметр условного прохода 150 мм при глубине заложения до 3 м	1 км	0,051	3 630 900	185 176
3	НВК 12-01-003	Колодец канализационный диаметром 0,7 м при глубине заложения до 4 м	1 колодец	1	26 524	26 524
ИТОГО ПО СМЕТЕ						563 919

Таблица 5.6 – Объектная смета № ОС-07-01.Благоустройство и озеленение территории.

г.Тольятти, Центральный р-н, б-р 50лет Октября д.14

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт)	Реконструкция детского дома № 6 "Ласточка"
Сметная стоимость	(наименование объекта) 98,33 тыс.руб.
Средства на оплату труда	12,21 тыс.руб.
Расчетный измеритель единичной стоимости	
Составлен(а) в ценах по состоянию на	01-04-2016

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.	
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-03	Благоустройство и озеленение территории	98,33				98,33	12,21	
		Итого затраты по смете:		98,33			98,33	12,21	

		Всего по смете:		98,33			98,33		

6 Безопасность и экологичность объекта

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологи- ческий процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материа- лы, вещества
	Возведе- ние наруж- ных стен	Кирпичная кладка	Каменщик	Кран, стропа, кельма, молоток- кирочка, уровень строительный, отвес, рулетка, пила-ножовка, угольник, растворная лопата	Цемент- ный раствор, кирпичи

Таблица 6.2 - Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Кирпичная кладка	недостаточная освещенность	работы при недостаточном освещении
		повышенная запыленность	разгрузочные работы
		нервно-психические перегрузки	монотонность труда
		динамические нагрузки	перемещение материалов
		гиподинамия	длительное нахождение в одном положении

Таблица 6.3 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Недостаточная освещенность	Использование дополнительного искусственного освещения	
2	Повышенная запыленность	обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно-допустимых концентраций	Жилет сигнальный 2 класс опасности, костюм хлопчатобумажный, ботинки кожаные с жестким подносом, перчатки с полимерным покрытием, очки защитные, защитная каска, страховочный пояс
3	Нервно-психические перегрузки	Применение оптимальных режимов труда и отдыха в течение рабочего дня – частые, короткие перерывы	
4	Физические перегрузки	Изменение рабочей позы в процессе работы, проведение производственной гимнастики	
5	Работа на высоте	Проведение инструктажей по ТБ, использование страховочных приспособлений, запрет на проведение работ при большой скорости ветра, в тумане, при грозе	

Таблица 6.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Двухэтажный коттедж	Сварочный аппарат, вибраторы, электроустановки	Класс А	Пламя и искры	вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

Таблица 6.5 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители различного типа, пожарные краны; бочки с водой, ящики с песком; кошма или войлок асбестовое полотно	Пожарные автомобили, автомобильный кран, автобетононасос	Пожарные гидранты	Не предусмотрены	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания, пути эвакуации	Лопаты, пожарный лом, топор пожарный, диэлектрические ножницы, багор пожарный	01, с мобильного телефона 112

Таблица 6.6 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Возведение наружных стен	Сварочные и огневые работы; эксплуатация оборудования, работающего от электросети; хранение/эксплуатация kleев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов	Не допускается проведение работ вблизи легко воспламеняющихся материалов. Все неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев горючей изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устраняться дежурным персоналом. Неисправные электросети и электроаппараты следует немедленно отключать до приведения их в пожаробезопасное состояние. Строительные горючие отходы ежедневно должны убираться с мест проведения работ и с территории стройплощадки в места временного хранения. Запрещено использовать горючие вещества вблизи открытого огня.

Таблица 6.7 - Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Возведение наружных стен	Земляные работы, бетонные работы, производство кирпичной кладки	Автомобильный транспорт (бульдозер)	Мойка колес автомобильного транспорта	Загрязнение выхлопными газами, попадание горюче-смазочных материалов в почву, уничтожение плодородного слоя почвы

Таблица 6.8 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Возведение наружных стен
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Организация работы органов местного самоуправления по регулированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, не осуществлять врезку производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, организация мероприятий по экономии воды, рациональное её использование.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки. Срезка плодородного слоя перед проведением работ.

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»:

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса на возведение

наружной стены двухэтажного коттеджа, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу (таблица 6.2) – по кирпичной кладке, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: недостаточная освещенность, повышенная запыленность, нервно-психические перегрузки, динамические нагрузки, гиподинамия, работа на высоте.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно, обеспечение концентраций вредных выбросов в воздух рабочей зоны не выше предельно–допустимых концентраций, обустройство помещений для отдыха и обогрева, использование искусственных источников освещения в случае недостаточной освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты для работников перечислены в таблице 6.3.

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект реконструкции детского дома по адресу: г.Тольятти, Центральный район, б-р 50 лет Октября, д. 14. В проекте предусматривается:

- утепление существующего здания минераловатными плитами;
- пристрой бассейна к существующему зданию из керамического кирпича, с утеплением стен минераловатными плитами. Здание бассейна имеет две ванны для детей немеющих плавать и для детей умеющих плавать.
- благоустройство территории детского дома.

Задача, поставленная перед выпускной квалификационной работой выполнена в полном объеме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 45 с.
2. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85 . – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.
3. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий [Текст]. – Взамен СНиП II-3-79 ; введ. 01.10.2003. – Москва : Госстрой России, 2005. – 25 с.
4. СП 12-135-2002 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда*. [Текст]: утв. Госстрой России 08.01.2013: дата введения 01.07.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2003. – 151 с.
5. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. [Текст]: утв. Госстрой России 17.09.2002: дата введения 01.01.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. - 9 с.
6. СП 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст]. – введ. 01.01.13. – Москва : Минрегион России, 2012. – 109 с.
7. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]: утв. Минрегион России 27.12.2010: дата введения 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 80 с.
8. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. [Текст]: утв. Минрегион России 28.12.2010: дата введения 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162 с..
9. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст]. – введ. 01.06.04. – Москва : Госстрой России, 2004. – 140 с.
10. СП 31-113-2004 Бассейны для плавания.

11. СП 48.13330.2011 Организация строительства.
Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]: утв. Минрегион России 27.12.2010: дата введения 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 22 с.
12. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 156 с.
13. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]: утв. Минрегион России 25.12.2012 г. N 109/ГС: дата введения:01.07.2013. - М.: ООО «Аналитик», 2013. – 280 с.
14. Архитектура [Текст]: учеб. для вузов / Т. Г. Маклакова [и др.] ; под ред. Т. Г. Маклаковой. – Гриф МО. – Москва : АСВ, 2004. – 468 с. : ил. – Библиогр.: с. 459-460. – ISBN 5-93093-287-5.
15. Байков В.Н. Железобетонные конструкции : общ. курс : учеб. для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1991. - 767 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Предм. указ.: с. 762-767.
16. Гучкин, И. С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. С. Гучкин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : АСВ, 2009. – 295 с. – Библиогр.: с. 294-295. – Прил.: с. 270-293. – ISBN 978-5-93093-631-5.
17. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. для вузов / В. М. Бондаренко [и др.] ; под ред. В. М. Бондаренко . - Изд. 5-е, стер. ; Гриф МО. - Москва : Высш. шк., 2008. - 887 с. : ил. - Библиогр.: с. 883-884. - Прил.: с. 840-882. - ISBN 978-5-06-003162-1 : 727-27.
18. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Библиогр.:

с. 104-106. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8 : 1-00.

19. Основин, В. Н. Справочник современных строительных материалов и конструкций / В. Н. Основин, Л. В. Шуляков, Л. Г. Основина. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 424 с. : ил. – (Строительство и дизайн). – Библиогр.: с. 417. – ISBN 978-5-222-15972-9.

20. Техническая эксплуатация жилых зданий [Текст] : учеб. для вузов по строит. специальностям / С. Н. Нотенко [и др.] ; под ред. В. И. Римшина, А. М. Стражникова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. ; Гриф МО. – Москва : Высш. шк., 2008. – 638 с. : ил. – (Строительство). – Прил.: с. 559-634. – ISBN 978-5-06-005354-8.