

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Кафедра: Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ бакалаврской _____
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код – наименование направления

Детский сад на в жилом районе «Пашенный» г. Красноярск на 135 мест
тема

Преподаватель _____ Н.И.Лях
подпись, дата должность, ученая степень фамилия, инициалы

Студент: _____ А.Р. Ноздрин
подпись, дата фамилия, инициалы

Красноярск 2023

Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Детский сад на 135 мест в жилом районе "Пашенный" в г. Красноярск» содержит страниц текстового документа, 7 листов графического материала, 3 приложения, 48 использованных источников.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ДЕТСКОЕ ДОШКОЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ, УЛИЦА СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ, СВЕРДЛОВСКИЙ РАЙОН, ГОРОД КРАСНОЯРСК.

Объект проектирования – детский сад на 135 мест в жилом районе "Пашенный" в г. Красноярск.

Цели проектирования:

- запроектировать детский сад на 135 мест, социально-экономически важный для города Красноярска, для жилого района «Пашенный».

В результате проектирования детского сада на 135 мест, было учтено функциональное назначение объекта капитального строительства - общественное, нежилое, дошкольное учреждение.

Объект запроектирован в одном из быстро развивающихся районов города Свердловском, в жилом районе «Пашенный», в котором преобладает население детородного возраста. Таким образом, строительство детского сада по ул. Судостроительной г. Красноярска очень актуально и целесообразно.

Содержание

Титульный лист	
Задание на выпускную квалификационную работу в форме бакалаврской работы	
Содержание.....	8
Введение.....	12
1. Архитектурно-строительный раздел.....	13
1.1 Общие данные.....	13
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	13
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства.....	13
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	14
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	17
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства..	18
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	19
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	20
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия.....	21
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения.....	21
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	22
1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	22

ВКР-08.03.01 - 2023 ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
					Детский сад на 135 мест в жилом районе "Пашен- ный" в г. Красноярск			
Разраб.		Ноздрин А.Р		28.06.23				
Консульт.		Лях Н.И.		29.06.23			8	
Руководит.		Лях Н.И.		29.06.23				
Н. Контр.		Лях Н.И.		29.06.23				
Зав. Каф.		Деордиев С.В.		30.06.23				
						Кафедра СКиУС		

1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	22
1.4.3	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения...	24
1.4.4	Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения.....	24
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	25
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	25
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства	25
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций	25
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	26
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара	27
1.6.5	Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности	27
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	28
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	28
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.....	28
1.7.2	Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия..	28
2	Расчётно-конструктивный раздел.....	30
2.1	Исходные данные.....	30
2.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	30
2.3	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	31
2.4	Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	32

						ВКР-08.03.01 - 2023 ПЗ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№	Под-	Дата		

Введение

Для выпускной квалификационной работы выбрана тема: «Детский сад на 135 мест в жилом районе "Пашенный" в г. Красноярск».

В связи с увеличением рождаемости в начале 2000-х годов в Российской Федерации, в Красноярске в частности, очередь в детский сад ждут тысячи детей. Несколько лет назад Красноярск стал городом миллионником, молодые люди активно создают семьи, на свет появляется тысячи детей каждый год. Вопрос недостатка детских садов очень острый.

Любой регион нашей страны нуждается в новых детских дошкольных учреждениях. В настоящее время благодаря государственной программе поддержки семьи наблюдается демографический рост населения, что привело к еще более острой нехватке мест в детских садах. Тема строительства детских садов актуальна в масштабах всей страны. Современные условия диктуют новые требования к образовательному процессу и оснащению дошкольных учреждений. Это не только уход, воспитание и обучение, но и питание, медицинское обслуживание, физическое и психологическое развитие детей, в зависимости от их индивидуальных особенностей. Не имеет смысла реанимировать старые дошкольные учреждения. Они морально и технически устарели. Большая часть ныне действующих детских садов не соответствует новым требованиям, следовательно, задача строительства новых дошкольных учреждений становится еще более актуальной. В ближайшие годы в планы правительства России входит вкладывать значительные средства в возведение новых детских садов. Строительство детских садов планируется в регионах с растущей рождаемостью и нехваткой мест в детских садах, каким является город Красноярск.

Строительство детского сада является своевременным и экономически целесообразным. При строительстве объекта учтены наиболее важные современные требования, предъявляемые к детским садам. Здание выполнено из экологически безопасных, современных материалов и конструкций. Внутренняя отделка – высококачественная, с применением новых отделочных материалов. Фасады здания выполнены разноцветными, с учетом психологических особенностей цветового восприятия детьми.

Актуальность темы ВКР определяется тем, что в условиях нехватки мест в ДДУ существует необходимость в строительстве детского сада в жилом районе Пашенный, города Красноярска.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Проектирование объекта осуществляется в соответствии со следующими документами:

- заданием на дипломное проектирование;
- нормативные документы:
 - СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;
 - СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов;
 - Постановление №87 от 16.02.2008 о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию;
 - СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения;
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов;
 - ГОСТ 21.508-93 Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов;
 - ГОСТ Р 21.1101-2009 Основные требования к проектной и рабочей документации.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

Проектом предусматривается строительство детского сада на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярске.

Проектируемое здание детского сада предназначено для общественного воспитания детей дошкольного возраста.

Объемно-планировочные решения здания детского сада приняты с учетом их функциональной структуры, вместимости, природно-климатических и региональных особенностей строительства.

Уровень ответственности II нормальный.

Проектируемый объект капитального строительства трехэтажный, с чердаком и подвалом, имеет сложную в плане форму с размерами в осях 1-14 и А-К 54,4х26,65м.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1 - здания детских дошкольных образовательных учреждений.

Объект капитального строительства не предназначен для проживания граждан и производственной деятельности.

Санитарно-защитные зоны вокруг объекта капитального строительства отсутствуют.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
Площадь территории в том числе:	Га	1,2	
- Площадь застройки	м ²	1449,8	
-Общая площадь здания	м ²	2356,1	
-Строительный объем	м ³	24573,43	
- Полезная площадь	м ²	1458,3	
- Расчетная площадь	м ²	1111,8	
Этажность		3	
Кол-во этажей		3	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Участок, отведенный для строительства детского сада, располагается в Свердловском районе г. Красноярска. Вокруг участка также располагаются административные и жилые здания.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

В районе строительства находятся жилые дома. Рядом с участком нет шумных производств и магистралей.

Участок строительства и прилегающие к нему территории имеют спокойный рельеф.

Участок строительства правильной формы, с размерами в плане – 122х104 м. Фасадная сторона участка выходит на улицу Судостроительная и

ориентирована на север. Между участком строительства и прилегающими территориями проходят автодороги.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, пространственной, планировочной и функциональной организации

Здание расположено в глубине участка строительства и ориентировано фасадом на север. Ориентация здания принята согласно норм ориентации окон.

Минимальное расстояние от здания до красной линии – 20 м. Перед главным входом в центр устроена площадка для посетителей с газонами и скамейками.

Вокруг детского сада, на расстоянии 12 м, устроен проезд, шириной 3,5 м с тротуарами, предназначенный для автотранспорта центра и спецтехники.

Покрытие автостоянки, проезда и тротуаров выполнено из асфальтобетона.

Территория сада огорожена и имеет 2 парадных входа и 2 въезда.

Озеленение территории выполнено лиственными и хвойными высокорастущими деревьями, кустарниками, цветами и травой. Перед главным входом посажены хвойные деревья и цветник.

Детский сад имеет территорию с детскими и спортивными площадками, развитым ландшафтным дизайном и инфраструктурой.

Проектируемый детский сад 3-х этажный с габаритными размерами 54,4х26,65 м.

Размещение помещений внутри детского сада обеспечивает удобную связь помещений, отвечает санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям.

В здании, для реализации основной общеобразовательной программы дошкольного образования, предусмотрен следующий набор помещений, площадь которых соответствует санитарным правилам СанПиН 2.4.1.3049-13:

- групповые ячейки - изолированные помещения, принадлежащие каждой детской группе (количество принято по заданию на проектирование);

- дополнительные помещения для занятий с детьми (зал для музыкальных занятий, зал для спортивных занятий с кладовыми для хранения музыкального и спортивного инвентаря

- сопутствующие помещения (медицинского назначения, пищеблок, постирочная, помещения сушки уличной одежды);

- служебно-бытовые помещения для персонала.

Состав и площади административных и бытовых помещений определены с учетом численности персонала ДОУ.

Между всеми помещениями имеется удобная функциональная связь, обеспечивающая наиболее короткий путь для детей внутри здания и эвакуации.

Каждая возрастная группа детей размещается в помещениях групповой ячейки, изолированной от помещений других групповых ячеек.

В составе каждой групповой ячейки предусмотрены:

- раздевальная для переодевания детей и хранения верхней одежды;
- игровая комната для игр, занятий, приема пищи;
- буфетная;
- спальня;
- туалетная.

В подвале расположены:

- узел ввода ВК;
- помещение теплового пункта;
- технический подвал;
- помещение хранения светильников.

На первом этаже расположены:

- 2 младших групповых ячейки на 15 мест;
- 1 средняя групповая ячейка на 20 мест;
- вестибюли;
- коридоры;
- лифтовые шахты;
- помещение охранника;
- техническое помещение ОВ;
- столярная мастерская;
- электрощитовая;
- санузел (доступный для МГН);
- комната уборочного инвентаря.

На втором этаже расположены:

- средняя групповая на 20 мест;
- старшая групповая на 25 мест;
- кабинет завхоза;
- комната кастелянши;
- стиральная;
- кладовая чистого белья;
- гладильная;

- спортивный зал;
- кладовая хранения спортивного инвентаря;
- помещение раздачи;
- лифтовые шахты;
- коридоры;
- комната уборочного инвентаря;
- санузел.

На третьем этаже расположены:

- 2 подготовительных группы на 20 места;
- музыкальный зал;
- кабинет заведующего;
- кабинет логопеда;
- методический кабинет;
- кладовая для хранения музыкального инвентаря;
- и другие.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Проектируемое здание представляет собой трехэтажный объем. Проектируемое здание имеет сложную в плане форму с размерами в осях «1-4/А-К» - 54,4 х26,65 м.

Высота этажей – 3,0 метра, подвальный этаж – 2,0 м (от пола до перекрытия).

Проектируемое здание представляет собой трехэтажный объем. Проектируемое здание имеет сложную в плане форму с размерами в осях «1-4/А-К» - 54,4 х26,65 м.

Высота этажей – 3,0 метра, подвальный этаж – 2,0 м (от пола до перекрытия).

Здание предусматривает максимально компактное архитектурно-планировочное решение, обеспечивающее оптимальное соотношение площадей, экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.

Площади технических помещений приняты в соответствии с решениями по оснащению здания необходимыми инженерными системами: вентиляции, водоснабжения и канализации, теплоснабжения, электроснабжения и т.д.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства

Фасады здания выполнены разноцветными, с учетом психологических особенностей цветового восприятия детьми.

Кровля здания скатная из гибкой черепицы Shinglas коричневого цвета. В оформлении фасадов применено разноцветное витражное остекление мест для хранения колясок и санок.

Цоколь здания, облицован керамогранитными плитами бирюзового цвета.

При оформлении фасадов используются современные материалы:

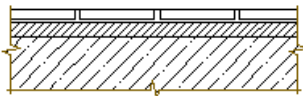
Наружные стены здания – вентилируемый навесной фасад с облицовкой фасадными плитами восьми цветов:

Стены выше отм. 0.000:

- зеленый RAL 6024
- желтый RAL 1016
- бирюзовый RAL 1033
- светло-зеленый RAL 6019
- коричневый RAL 3200

В помещениях, где постоянно находится персонал, выполняется высококачественная отделка. Предусмотрены подвесные потолки со встроенными светильниками и распределительными устройствами системы вентиляции. Исходя из назначения помещений, устанавливается набор отделочных и изоляционных материалов.

Таблица 2– Экспликация полов

Наименов. или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.)	Площадь, м ²
Крыльцо, площадки, ступени	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие - плитка керамическая 2. морозостойчивая с рифленой поверхностью на клею 3. Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 4. Железобетонная плита 	10,6

			1. Покрытие - плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею 2. Железобетонная плита	14,3
Тамбуры, коридоры	3		1. Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею 2. Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 3. Железобетонная плита	19,9
Прихожие, кухни, игровые	4		1. Покрытие - линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке 2. Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 3. Утеплитель - Thermit 35 4. Железобетонная плита	58,2
Санузлы	5		1. Покрытие – плитка керамическая на клею 2. Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 3. Гидроизоляция - CR65 Ceresit 4. Утеплитель - Thermit 35 5. Железобетонная плита	48,9

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Согласно пункту 4.2 [2] состав помещений здания, их размеры и функциональная взаимосвязь определяются застройщиком.

Высота помещений принята 3,0 м, что больше минимальной по п.4.4 [2]. При проектировании также были учтены требования по минимальной рекомендуемой площади помещений [п.4.3, 2].

Таблица 3 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			Примечание	
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки		Площадь, м ²
Игровые, прихожие, кухни	Затирка шпатлевкой ГОСТ 10277-90 [10]	7243.2	Штукатурка (ГОСТ 28013-89) [12]	15215.0	Облицовка керамической плиткой вокруг раковин 1x1.6 м. 374.4 м ²
	Окраска ВА за 2 раза светлых	7243.2	Затирка шпатлевкой ГОСТ	19047.0	

	тонов (марка ВД-ВА-183 ГОСТ 28196-89) [11]		10277-90 [10] Окраска крас- кой ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА- 183 ГОСТ 28196-89) [11]	19047.0	
Санузлы	Затирка шпат- левкой ГОСТ 10277-90 [10]	831.6	Штукатурка (ГОСТ 28013- 89) [12]	3794.8	
			Затирка шпат- левкой ГОСТ 10277-90 [10]	4361.8	
	Окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) [11]	831.6	Панель - окра- ска эмалью h=1800 мм	3028.4	
			Окраска крас- кой ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА- 183 ГОСТ 28196-89) [11]	1333.4	

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Здание отвечает современным требованиям комфортности, функциональному удобству и гигиене. Свет проникает через световые проёмы – окна, также освещение комнат и лестничной клетки осуществляется люминесцентными лампами.

Объемно-планировочные решения разработаны с учетом требований СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Остекление – витражи из алюминиевого профиля белого цвета RAL 9003 с заполнением одинарным тонированным стеклом (места хранения колясок и санок) и двухкамерными стеклопакетами из прозрачного бесцветного стекла (входные тамбуры);

Оконные блоки– металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М_1-16 - 4М_1-16-К4 МЭ по ГОСТ 24700-99.

Таблица 4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Двери наружные			
1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКН 21-13	1		
2	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПКН 21-10	3		
		Двери внутренние			
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 2100x810	3		
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 2100x910	3		
5	ГОСТ 6629-88	ДГ 2100x1010	1		
		Окна			
ОК-1	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-3000 (4М1-16-4М1-16-К4)	24		
ОК-2	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-1800 (4М1-16-4М1-16-К4)	4		
ОК-3	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-1350 (4М1-16-4М1-16-К4)	3		

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия

Шум не превышает пределов, допустимых нормами, поэтому специальных мероприятий по борьбе с шумом не предусмотрено.

Ограждающие конструкции обладают достаточным индексом изоляции воздушного шума и индексом приведенного ударного шума, что обеспечивает защиту людей, находящихся в административных и бытовых помещениях от повышенного воздушного и ударного шума.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения

Колористическое решение интерьеров определяется при разработке рабочей документации.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 199,3 м.

Климатические условия площадки строительства по СП «Строительная климатология» [7] характеризуются следующими параметрами:

А) средняя температура наиболее холодных суток:

- обеспеченностью 0,98 – минус 48°С;

- обеспеченностью 0,92 – минус 44°С;

Б) средняя температура наиболее холодной пятидневки:

- обеспеченностью 0,98 – минус 40°С;

- обеспеченностью 0,92 – минус 37°С;

В) средняя температура за отопительный период – минус 6,7°С;

Г) продолжительность отопительного сезона – 233 суток.

Зона влажности района строительства по [8] – сухая. Климатический район для строительства – IV.

Атмосферные нагрузки по [9]:

- расчетный вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,5 кПа (III снеговой район);

- нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (III ветровой район).

Сейсмичность района по СП 14.13330.2014 [3] (СНиП II-7-81*. Актуализированная редакция) 6, 6, 8 баллов (10%, 5% и 1%-ой вероятности соответственно).

1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается выбранной конструктивной схемой. Схема является смешанной: частичный безригельный связевой каркас и кирпичные стены. Совместная работа диафрагм жесткости, колонн и кирпичных стен с плитами перекрытиями здания, и жестко заделанные вертикальные несущие элементы в фундамент обеспечивают жесткость здания садика.

Конструктивные решения здания выполнены с учетом современных тенденций в строительстве общественных зданий и сооружений согласно технических условий на строительные конструкции.

Фундаменты здания ленточные из бетонных блоков ФБС.

Несущие конструкции здания:

- наружные стены несущие кирпичные КОРПо 1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50 толщиной 510 мм, с навесным вентилируемым фасадом «Краспан», утеплены теплоизоляционным материалом Вентти Баттс 140 мм;

- плиты перекрытия железобетонные сборные толщиной 220мм;

- стены подвала и диафрагмы железобетонные монолитные толщиной 200мм, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С;

- лестницы разработаны в монолитном исполнении из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С;

Кровля – скатная с уклоном 36 % имеет вальмовую форму с треугольными скатами по торцевым сторонам. Выход на кровлю организован через слуховые окна в кровле.

Конструкции кровли – деревянная стропильная система с подкосами, стойками, опорной рамной системой. Стропила имеют сечение 50х150 мм. Накосные стропила состоят из двух досок сечением 50х200 соединяемые по длине в разбежку. Коньковые прогоны имеют сечение 100х150. Для уменьшения пролета наклонных и накосных стропил установлены стойки и подстропильная конструкция состоящая из стоек сечением 100х100 мм и неразрезных спаренных прогонов из досок 50х150 мм. Элементы стропильной системы опираются на металлические балки закрепленные на колоннах.

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях грунта основания – песок средней крупности.

Окна – индивидуального изготовления из одинарных ПВХ рам с двухкамерным стеклопакетом ГОСТ 24700-99.

Двери наружные – металлическая утеплённая по ГОСТ 31173-2003.

Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 6629-88, балконные двери деревянные по ГОСТ 24700-99, противопожарные ТУ 5262-001-57323007-2001.

Крыльца и входы – монолитные железобетонные.

Отмостка – из асфальтобетона шириной 1 метр толщиной 100 мм по щебеночному основанию.

1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Согласно пункту 4.2 [2] состав помещений здания, их размеры и функциональная взаимосвязь определяются застройщиком. В проектируемом здании созданы все условия для отдыха, гигиенических процедур, приготовления и приема пищи, а также для другой деятельности.

Высота комнат принята 3,0 м, что больше минимальной по п.4.4 [2]. При проектировании также были учтены требования по минимальной рекомендуемой площади помещений [п.4.3, 2].

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [14].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованиями строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [15];
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [21].

Для защиты фундамента от замачивания и разрушения по всему периметру здания выполнена отмостка.

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

Для защиты железобетонных заглубленных в грунт конструкций от отрицательных температур и грунтовых вод фундаменты выполняются из бетона F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [16]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных

элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по Приложению 15 [20] по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*).

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Данный раздел не разрабатывался.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитально-го строительства

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Предотвращение пожара достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды предотвращение источников зажигания на проектируемом объекте обеспечивается:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих строительных материалов и конструкций;
- выполнением силовой питающей и распределительной сети,
- осветительной проводки кабелями с негорючей изоляцией;
- разработку мероприятий по действиям администрации и персонала склада на случай возникновения пожара.

1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Противопожарные преграды представляют собой:

- Противопожарная стена 1 типа выполнена из кирпичной кладки и облицована негорючим утеплителем, и имеет собственный фундамент.

- Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций, противопожарные преграды рассекают подвесные потолки;

- Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируемый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го);

- Предусматриваемые к установке противопожарные двери, окна, перегородки и т.п. конструкции имеют соответствующие пожарные сертификаты или протоколы испытаний зарегистрированных в России лабораторий (испытательных центров);

- При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнение зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) предусматривается легко удаляемой массой из несгораемого материала. В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний);

- Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, используемые при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0, что

1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, эвакуация людей происходит по лестничным клеткам с выходом наружу на первом этаже. Выход с лестничных клеток предусмотрен с двух сторон здания. Выходные двери для безопасности эвакуации запроектированы открываться наружу.

Для обеспечения эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара предусмотрено использование фотолюминесцентной эвакуационной системы для обозначения:

- путей эвакуации;
- эвакуационных дверей (аварийных выходов);
- опасных мест, расположенных вдоль путей эвакуации;

- мест размещения спасательных средств, средств противопожарной и противоаварийной защиты, средств связи;
- объектов оперативного опознания.

1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара

В соответствии с требованиями статей 76 и 90 Технического регламента [10] реализация комплекса данных мероприятий обеспечивается:

- своевременным прибытием подразделений пожарной охраны к месту вызова;
- устройством пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- обеспечением доступа персонала пожарных подразделений и пожарной техники в здания и на кровлю зданий (устройство наружных пожарных лестниц и других средств подъема);
- устройством наружного и внутреннего противопожарного водопровода;
- выполнением светоуказателей расположения пожарных гидрантов и огнетушителей;
- оборудованием объекта автоматической установкой пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и аварийного освещения; – средствами индивидуальной защиты пожарных, принимающих участие в тушении пожара.

1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяется ст. 27 Технического регламента [10], разделами 5 и 6 СП 12.13130.2009* [12].

Степень огнестойкости здания – I.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.1 (СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»);

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1)»)

1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

Выбор установок противопожарной защиты сделан в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», выбор типа системы оповещения людей о пожаре сделан в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». Установки противопожарной защиты предназначены для своевременного обнаружения и регистрации возникновения пожара в защищаемых помещениях, оповещения службы охраны и дежурного персонала.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации

Создание безбарьерной среды с целью облегчения интеграции инвалидов в общество подразумевает исключение следующих барьеров:

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);
- информационных (мелкий, не читаемый шрифт, отсутствие альтернативных форм предоставления информации, отсутствие информации о доступных путях передвижения и т.д.);

1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия

Принятые архитектурные решения:

1. Установка алюминиевой утепленной беспороговой двери, шириной 1400мм в свету;
2. Установка над входом тепловой завесы.

3. Устройство отдельной кабины санузла для МГН с оснащением специальными санитарно-техническими приборами, установкой тревожной кнопки вызова, крючков для костылей и одежды, сушка рук, держатель для туалетной бумаги и мыла.

4. Ширина проемов на путях эвакуации для установки беспороговых дверей – 1100 мм, в свету.

2 Расчётно-конструктивный раздел

В расчётно-конструктивной части ВКР рассчитывается и конструируется кровельная конструкция здания.

Расчёты выполнены в соответствии с СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» с учётом коэффициента надёжности по назначению $\gamma_n = 1$, для I-го класса сооружений.

2.1 Исходные данные

Объект строительства – детский сад в жилом районе «Пашенный», г. Красноярск;

Назначение здания – общественное здания;

Вид строительства – новое строительство;

Этажность – трехэтажное;

Конфигурация в плане – сложной формы в плане;

Степень огнестойкости – III.

Уровень ответственности - II (нормальный).

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.1.

Характеристика места строительства

Место строительства – Красноярский край, г. Красноярск, ул. Карамзина;

Строительная климатическая зона – 1В [1];

Зона влажности – нормальная [1];

Температура наиболее холодных суток – минус 39,0 °С, [1];

Расчётная температура внутреннего воздуха – плюс 21 °С [2];

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района [3];

Нормативное значение ветрового давления на 1 м² вертикальной поверхности – 38 кгс/м² для III ветрового района [3];

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

Конструктивная система – пространственно-связевая.

Конструктивная схема – с полным каркасом.

2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

В рамках ВКР, согласно индивидуальному заданию, производим статический расчет плоской схемы стропильной системы крыши детского сада.

Статический расчёт поперечника здания произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1. Расчетная схема принята из стержневых элементов различных сечений. Также для более точного определения внутренних усилий в проектируемых конструкциях, расчёт выполнен в плоскости.

В расчётной схеме учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместность работы всего комплекса элементов как статически неопределимой системы.

2.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Здание детского сада расположено в г. Красноярске. Здание трехэтажное. Габариты 26,65x54,4 м. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола в уровне первого этажа.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой элементов каркаса (кирпичные стены) и горизонтального диска плит перекрытий.

Конструкции каркаса приняты, с учетом расчетных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на перекрытиях). Расчетные нагрузки приняты с учетом указаний СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

Общая устойчивость здания обеспечивается совместной работой наружных, внутренних стен и перекрытий.

Несущие конструкции здания состоят из монолитных железобетонных колонн сечением 400x400 и железобетонных плит перекрытий толщиной 220 мм, монолитных диафрагм и ядра жесткости толщиной 200мм, несущих кирпичных стен толщиной 510 мм.

Монолитные колонны запроектированы из бетона класса В25, F50, W4 арматурной стали класса А400, безбалочные плиты запроектированы из бетона класса В25, F50, W4 и арматурной стали класса А400, диафрагмы и ядра жесткости запроектированы из бетона класса В25, F50, W4 и арматурной стали А400.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет совместной работы ядра жесткости с перекрытиями и колоннами зданий, жестко заделанными в фундаменты.

Лестница размещается в выделенном лестничном узле, ограниченном монолитными стенами по контуру, выполняется в сборно-монолитном исполнении.

2.4 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Сбор нагрузок выполнен при помощи программного комплекса «SCAD Office» утилита «Вест».

Для проектирования несущих конструкций здания необходимо выполнить сбор нагрузок. При сборе нагрузок, действующих на несущие элементы здания, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на покрытие от собственного веса людей и оборудования, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка).

К постоянным нагрузкам относится собственный вес несущих и ограждающих конструкций, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного пирога.

Таблица 2.1 – Постоянная нагрузка на покрытие

Материал	Распределенная нагрузка (Т/м ²)	Объемный вес (Т/м ³)	Толщина (м)	γ_f
Кровельный щит из досок в один слой	0,02	0,0009	---	1,2
Изол	0,001	---	---	1,2
Черепица SHINGLASS	0,011	---	---	1,2
Нормативная нагрузка	0,032 Т/м ²			
Расчетная нагрузка	0,039 Т/м ²			

Согласно таблицам 10.1 [3] и 11.1 [3] на участке строительства действует нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района и нормативное значение ветрового давления на 1 м² вертикальной поверхности – 0,38 кПа для III ветрового района.

Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. С картами. (Актуализированная редакция)"

Таблица 2.2 – Снеговая нагрузка на покрытие

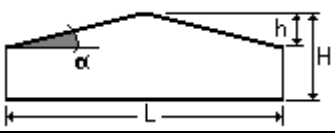
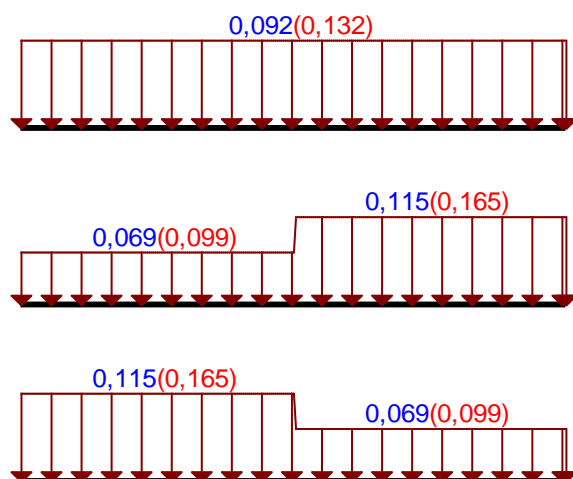
Параметр	Значение	Ед. изм.
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	т/м ²
Тип местности	C - Городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м	
Средняя скорость ветра зимой	3,4	м/сек
Средняя температура января	-42	°С
Здание		
		
Высота здания Н	15,2	м
Ширина здания В	25,4	м
h	5,423	м
α	28	град
L	20,4	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Да	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	

Схема распределения снеговой нагрузки на стропильную систему покрытия



Единицы измерения : Т/м²

— Нормативное значение

— Расчетное значение

Расчёт **ветровой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [20.13330.2016]. с помощью сателлита ВеСТ ПК SCAD. Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. С картами. (Актуализированная редакция)"

Таблица 2.3 – Ветровая нагрузка на покрытие

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	C - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей

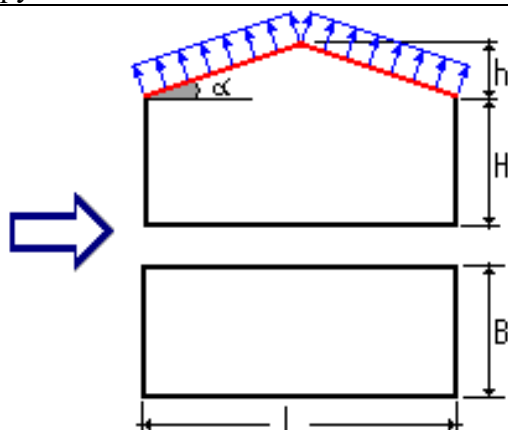


Таблица 2.4 – Исходные данные к расчёту ветровой нагрузки.

Параметры	
Поверхность	Кровля
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	1,4
Высота здания H	15,2 м
Ширина здания B	25,4 м
Угол наклона крыши с наветренной стороны α	28 град
Пролет здания L	20,4 м

Таблица 2.5 – Результаты расчёта ветровой нагрузки – наветренная сторона.

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,006	-0,009
1	-0,006	-0,009
2	-0,006	-0,009
3	-0,006	-0,009
4	-0,006	-0,009
5	-0,006	-0,009
6	-0,006	-0,009
7	-0,006	-0,009
8	-0,006	-0,009
9	-0,006	-0,009
10	-0,006	-0,009
11	-0,009	-0,013
12	-0,009	-0,013
13	-0,009	-0,013
14	-0,009	-0,013

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
15	-0,009	-0,013
16	-0,009	-0,013
17	-0,009	-0,013
18	-0,009	-0,013
19	-0,009	-0,013
20	-0,009	-0,013
20,4	-0,009	-0,013

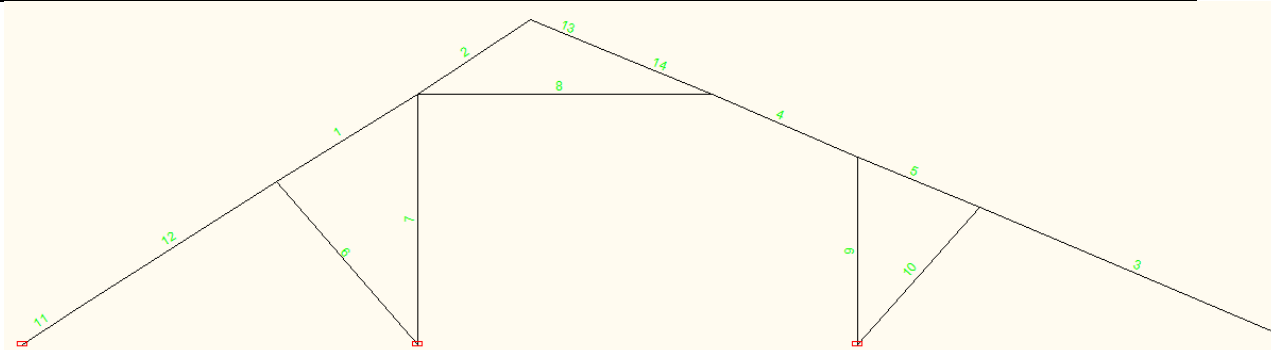


Рисунок 2.1 – Расчетная схема деревянной стропильной системы крыши

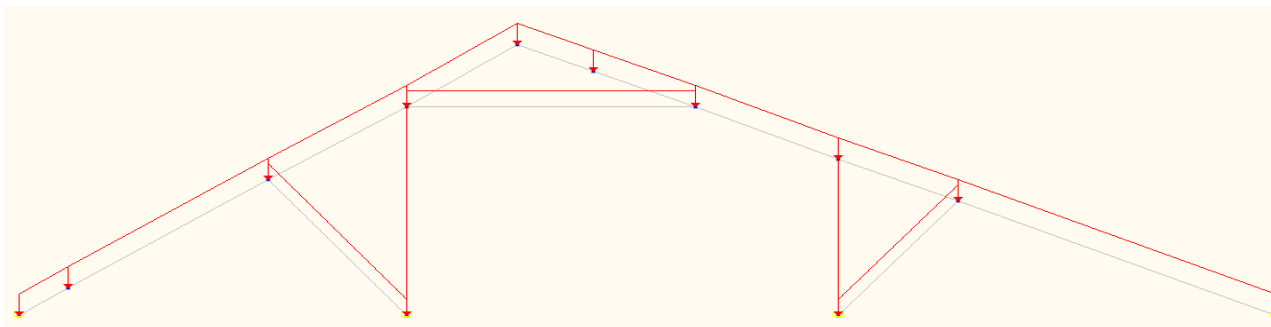


Рисунок 2.2 – Схема загрузки собственным весом

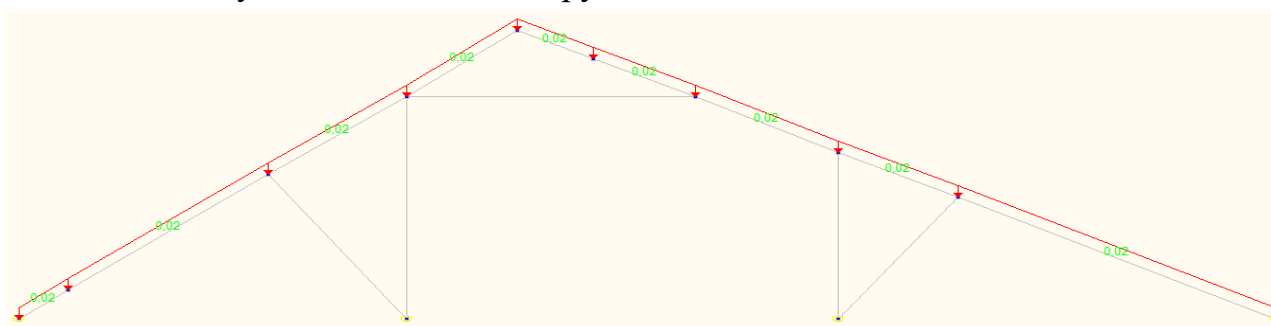


Рисунок 2.3 – Схема загрузки постоянной нагрузкой от кровли

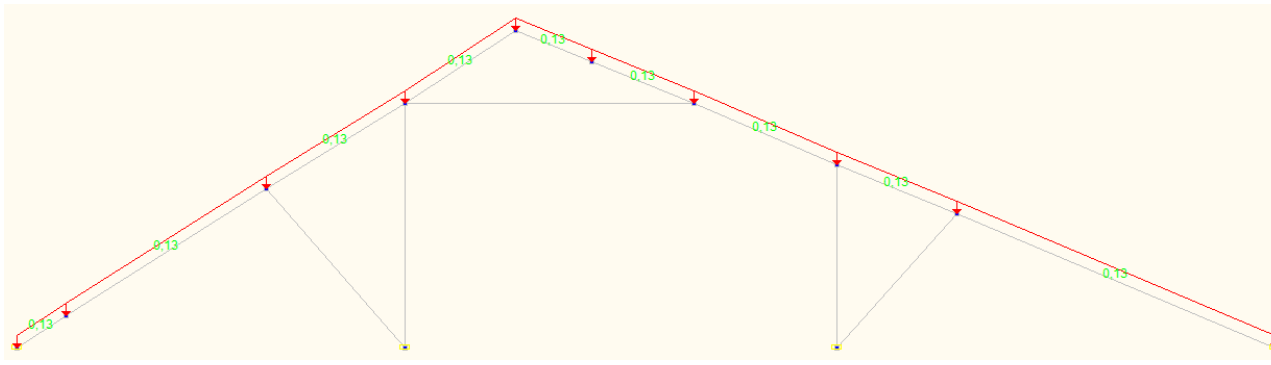


Рисунок 2.4 – Схема загрузки снеговой нагрузкой

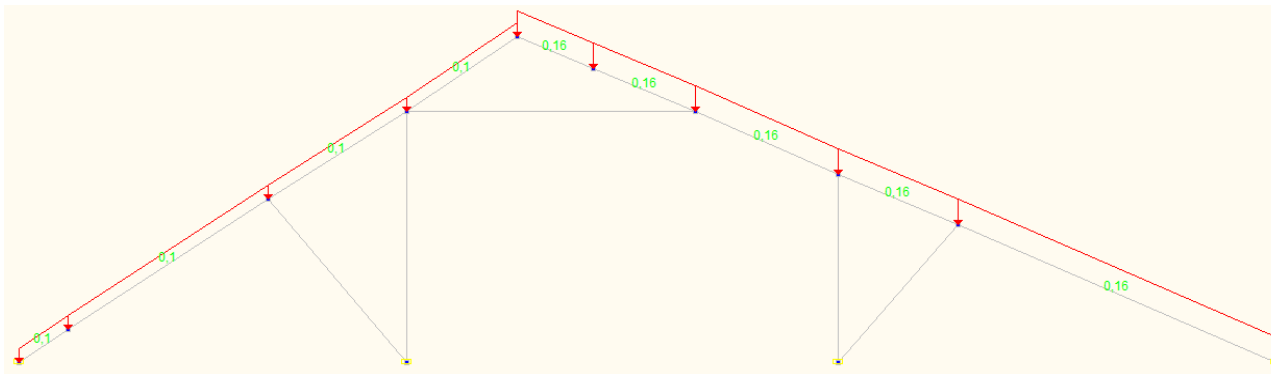


Рисунок 2.5 – Схема загрузки снеговой нагрузкой на левой половине с коэффициентом $0,75\mu$ и на правой – $1,25\mu$

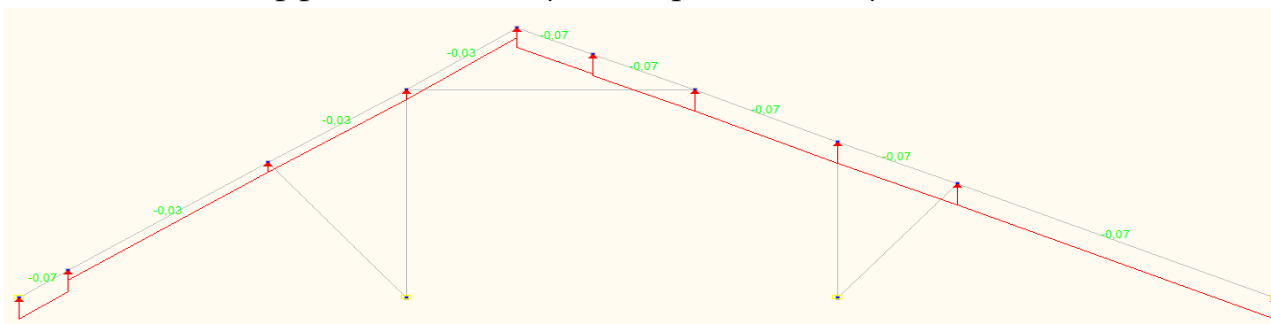


Рисунок 2.6 – Схема загрузки ветровой нагрузкой с соответствующими коэффициентами s_e

В программном комплексе SCAD был произведен расчет плоской схемы стропильной системы крыши детского сада на 135 мест в жилом районе. «Пашенный» в осях А-И и 1-14. Все нагрузки были переведены в погонную нагрузку, при этом шаг основных конструкций принят $B=1$ м. Нагрузка от собственного веса задавалась автоматически. Коэффициенты надежности по нагрузке вводились в специальных исходных данных «Комбинации загрузений».

Результаты расчета в программном комплексе SCAD представлены ниже, где приведены эпюры полученных усилий в элементах стропильной системы.

Собственный вес несущих конструкций относится к постоянным нагрузкам и определяется автоматически с помощью функции ПК SCAD «собственный вес», устанавливая коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1,05$.

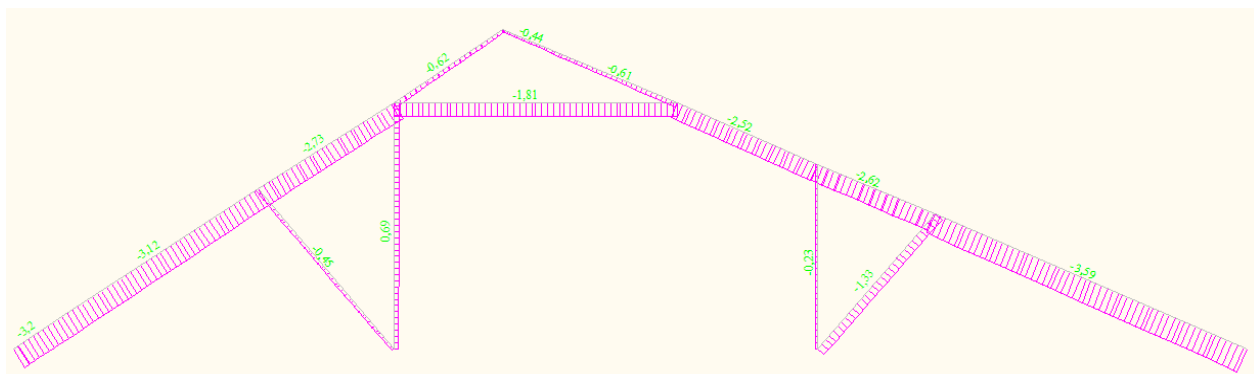


Рисунок 2.7 – Максимальные продольные усилия N в элементах стропильной системы при 6 комбинации загрузений

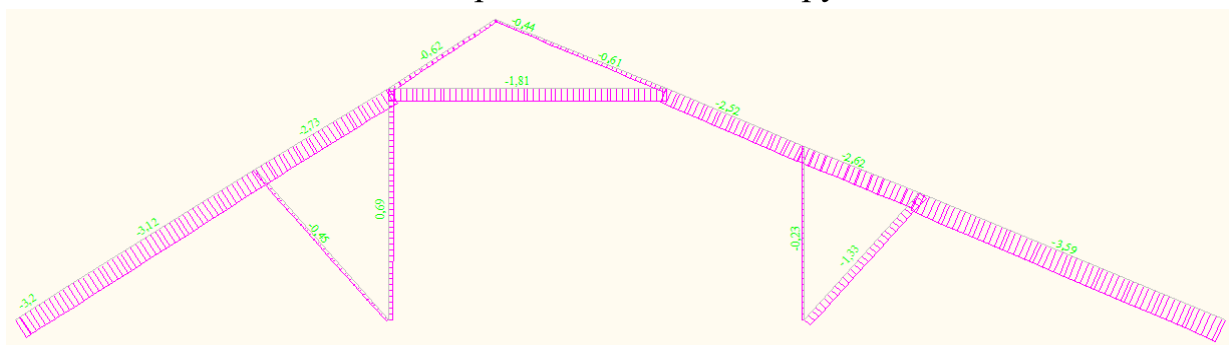


Рисунок 2.8 – Эпюры соответствующих моментов в элементах стропильной системы

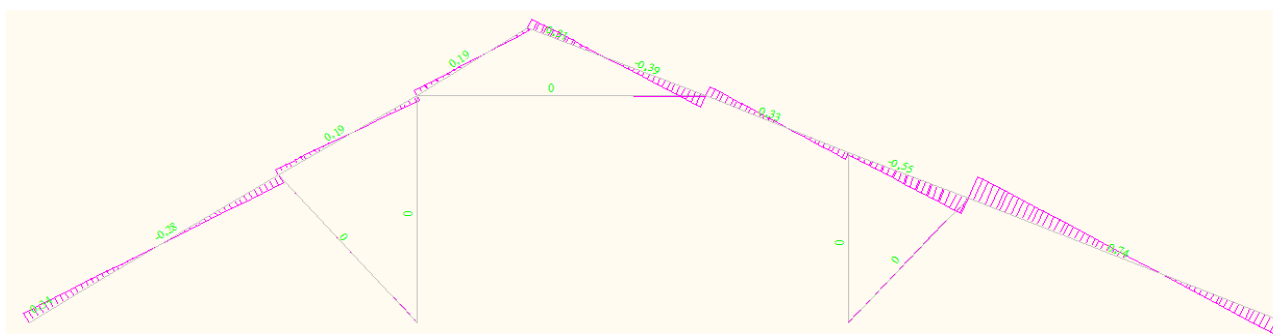


Рисунок 2.9 – Эпюры поперечных сил в элементах стропильной системы

Для окончательного определения принятых поперечных сечений необходимо выполнить проверку на действующие усилия.

2.5 Проверка принятых сечений элементов стропильной системы крыши

Проверка поперечных сечений элементов стропильной системы деревянной крыши здания. Подбор поперечных сечений производим по более напряженным элементам.

Элемент стропильной ноги рассчитываем как центрально-сжатый стержень:

1) на прочность:

$$\frac{N}{A} \leq R_c, \quad \frac{3591}{75} = 47,88 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где N – продольное усилие в стержне, $N=3,591\text{т}=3591\text{кг}$;

A – площадь поперечного сечения стропильной ноги, $A=75\text{см}^2$;

R_y – расчетное сопротивление древесины сжатию, $R_y=130\text{кг/см}^2$.

2) на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi A} \leq R_c, \quad \frac{3591}{0,18 \cdot 75} = 266 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где φ – коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно п.6.3 (СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80), в зависимости от гибкости λ :

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{559}{4,33} = 129,1,$$

где l – длина элемента, $l=559$ см;

r – радиус инерции, см, $r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{1406,25}{75}} = 4,33$ см.

$$\text{Поэтому } \varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{129,1^2} = 0,18.$$

Условие устойчивости не выполняется, поэтому увеличим сечение и примем 10х20 см.

1) на прочность:

$$\frac{N}{A} \leq R_c, \quad \frac{3591}{200} = 17,96 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где N – продольное усилие в стержне, $N=3,591\text{т}=3591\text{кг}$;

A – площадь поперечного сечения стропильной ноги, $A=200\text{см}^2$;

R_y – расчетное сопротивление древесины сжатию, $R_y=130\text{кг/см}^2$.

2) на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi A} \leq R_c, \quad \frac{3591}{0,32 \cdot 200} = 56,1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где φ – коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно п.6.3 (СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80), в зависимости от гибкости λ :

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{559}{5,77} = 96,9,$$

где l – длина элемента, $l=559$ см;

$$r – \text{радиус инерции, см, } r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{6666,7}{200}} = 5,77 \text{ см.}$$

$$\text{Поэтому } \varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{96,9^2} = 0,32.$$

Условие удовлетворяется. Принимаем сечение 10x20 см.

Подкосы рассчитываем как центрально-сжатые стержни:

1) на прочность:

$$\frac{N}{A} \leq R_c, \quad \frac{1329}{50} = 26,58 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где N – продольное усилие в стержне, $N=1,329\text{т}=1329\text{кг}$;

A – площадь поперечного сечения стропильной ноги, $A=50\text{см}^2$;

R_y – расчетное сопротивление древесины сжатию, $R_y=130\text{кг/см}^2$.

2) на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi A} \leq R_c \gamma_c, \quad \frac{1329}{0,93 \cdot 50} = 28,6 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \cdot 0,9 = 117 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где φ – коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно п.6.3 (СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80), в зависимости от гибкости λ :

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{297}{10} = 29,7,$$

где l – длина элемента, $l=297$ см;

$$r – \text{радиус инерции, см, } r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{5000}{50}} = 10 \text{ см.}$$

$$\text{Поэтому } \varphi = 1 - a \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \left(\frac{29,7}{100} \right)^2 = 0,93.$$

Условие удовлетворяется. Принимаем сечение 5x10 см.

Левая стойка работает на растяжение.

$$\frac{N}{A} \leq R_p, \quad \frac{685}{25} = 27,4 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 70 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2},$$

где N – продольное усилие в стержне, $N=0,685\text{т}=685\text{кг}$;

A – площадь поперечного сечения стропильной ноги, $A=25\text{см}^2$;

R_y – расчетное сопротивление древесины сжатию, $R_y=70\text{кг/см}^2$.

Условие удовлетворяется. Принимаем сечение 5х5 см.

Правая стойка работает на сжатие.

1) на прочность:

$$\frac{N}{A} \leq R_c, \quad \frac{225}{25} = 9 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где N – продольное усилие в стержне, $N=0,225\text{т}=225\text{кг}$;

A – площадь поперечного сечения стропильной ноги, $A=25\text{см}^2$;

R_y – расчетное сопротивление древесины сжатию, $R_y=130\text{кг/см}^2$.

2) на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi A} \leq R_c, \quad \frac{225}{0,07 \cdot 25} = 126 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где φ – коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно п.6. (СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80), в зависимости от гибкости λ :

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{297}{1,44} = 206,$$

где l – длина элемента, $l=297$ см;

r – радиус инерции, см, $r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{52,08}{25}} = 1,44$ см.

$$\text{Поэтому } \varphi = \frac{3000}{206,25^2} = 0,07.$$

Условие удовлетворяется. Принимаем сечение 5х5 см.

Центральный подкос-затяжку рассчитываем как центрально-сжатый стержень:

1) на прочность:

$$\frac{N}{A} \leq R_c \gamma_c, \quad \frac{1810}{50} = 36,2 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \cdot 0,9 = 117 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где N – продольное усилие в стержне, $N=1,810\text{т}=1810\text{кг}$;

A – площадь поперечного сечения стропильной ноги, $A=50\text{см}^2$;

R_y – расчетное сопротивление древесины сжатию, $R_y=130\text{кг/см}^2$;

γ_c – коэффициент условий работы, $\gamma_c=0,9$.

2) на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi A} \leq R_c \gamma_c, \quad \frac{1810}{0,825 \cdot 50} = 43,9 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \leq 130 \cdot 0,9 = 117 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$$

где φ – коэффициент продольного изгиба, определяемый согласно п.6. (СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80), в зависимости от гибкости λ :

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{468}{10} = 46,8,$$

где l – длина элемента, $l=468$ см;

$$r – \text{радиус инерции, см, } r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{5000}{50}} = 10 \text{ см.}$$

$$\text{Поэтому } \varphi = 1 - a \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \left(\frac{46,8}{100} \right)^2 = 0,825.$$

Условие удовлетворяется. Принимаем сечение 5х10 см.

ВЫВОД: Окончательно принимаем размеры поперечных сечений:

- стропильные ноги – 100х200 мм;
- подкосы 50х100 мм;
- стойки 50х50 мм;
- центральный горизонтальный подкос-затяжка 50х100 мм.

2.6 Обеспечение долговечности конструкций

2.6.1 Конструктивные меры защиты от увлажнения и гниения

Согласно СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии», все деревянные несущие и ограждающие клееные и не клееные конструкции от гниения и увлажнения обработать буроугольной композицией БК ГОСТ 237876-79.

Все металлические конструкции окрасить двумя слоями эмали ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по одному слою грунтовки ГФ-021 ГОСТ 24129-82.

В местах соприкосновения древесины с металлом защиту выполнить эпоксидной шпаклевкой ЭП-0010 ГОСТ 10277-76.

Конопаточные материалы обработать водными раствором антисептиков из расчета 1,2-1,8 кг на 100 кг пакли.

Механическая обработка материалов должна производиться до их защитной обработки. Во всех случаях, когда при сборке или монтаже конструкций происходит дополнительная механическая обработка, нарушенное защитное покрытие должно быть восстановлено.

Влажность древесины, предназначенной для пропитки антисептиками должна быть не более 25%.

Особенности нанесения окрасочных покрытий и красок, применяемых при защите деревянных конструкций приведены в СП 64.13330.2017 «Правила производства приемки работ. Деревянные конструкции».

2.6.2 Конструктивные меры защиты от возгорания

При проектировании зданий (сооружений) предпочтение следует отдавать конструкциям сплошного массивного прямоугольного сечения из цельной древесины или клееных блоков. При этом брусчатые элементы должны иметь гладкую, остроганную поверхность.

Узловые соединения деревянных конструкций проектируется с минимальным количеством открытых элементов, предусматривается обязательное покрытие их огнезащитными составами.

Плиты покрытия опираются непосредственно на несущие конструкции.

В зданиях IV степени огнестойкости противопожарная стена должна выступать за наружную поверхность стенового ограждения на 300 мм.

Теплоизоляция в плитах покрытия и стеновых панелях должна плотно прилегать к рёбрам и внутренней обшивке. Вентилируемый ограждения необходимо расчленять на отсеки площадью не более 54 м² противопожарными диафрагмами из негоряемых или трудногоряемых материалов.

В поперечном направлении здания диафрагма устанавливается вдоль несущих конструкций с шагом не более 6 м, а в продольном – по коньку. Диафрагмы не должны препятствовать осушающему действию вентиляционных продухов. В плитах между нижней обшивкой и утеплителем рекомендуется ставить стальные полосы с сечением 8 × 25 мм с шагом 500...700 мм для удержания утеплителя в проектном положении и задержки воспламенения древесины каркасов.

2.6.3 Защита конструкций при перевозке и хранении

Деревянные конструкции и изделия, подлежащие перевозке и хранению, должны быть защищены от воздействия влаги. С этой целью используется различного рода влагостойкие покрытия, упаковка влагонепроницаемой бумагой, пергаментом, толь и синтетическими плёнками.

При хранении конструкции и детали должны устанавливаться в проектное положение или близкое к нему. Складируют конструкции и изделия в закрытых помещениях или под навесом, а также на открытых площадках. Укладка конструкций непосредственно на грунт не допускается.

2.7 Проектирование фундаментов

Проектируемый объект «детский сад на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярске».

Площадка изысканий расположена в Свердловском районе г. Красноярска в жилом массиве «Пашенный».

Территория подвержена интенсивной инженерной деятельности, ведется активная застройка района «Пашенный» многоэтажными жилыми домами.

Площадка ограничена с северной и восточной стороны протокой Абаканской, с западной – строительной площадкой, с южной – ул. Карамзина.

Проектирование фундаментов разрабатывается на основе материалов инженерно - геологических изысканий. Геологическое строение изучено до глубины 25,0 м. В разрезе площадки принимают участие современные техногенные грунты, четвертичные аллювиальные галечниковые грунты русловой фации и элювиальные образования.

Относительной отметке 0.000 соответствует отметка чистого пола первого этажа 199,3 м.

В данном проекте, согласно задания ВКР, рассчитываем ленточный фундамент. Ширина фундамента назначается с учётом глубины заложения подошвы фундаментной подушки в зависимости от климатических и геологических характеристик района строительства и конструктивных особенностей проектируемого сооружения.

Согласно задания по дипломному проектированию сравним два вида фундаментов под здание:

- сборный ленточный фундамент мелкого заложения;
- свайный фундамент из забивных свай.

2.7.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

Поверхность участка сравнительно ровная, с общим понижением рельефа в южном и юго-восточном направлении. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах от 218 м до 220 м от уровня моря. Максимальная разность отметок в целом по участку составляет 0,3 м.

Геологический разрез участка был составлен на основе инженерно- геологических изысканий, которые были сделаны по скважине № 1.

Геологическое строение района строительства:

Слой 1 – культурный слой мощностью 0,3 м;

Слой 2 – суглинок бурый, твёрдый, с линзами песка мощностью 0,8 м, $e = 0,63$, $C_{II} = 8,3$ кПа, $\rho = 1,88 \text{ г/см}^3$;

Слой 3 – песок средней крупности, средней плотности, влажный, мощностью 6,6 м, с коэффициентом пористости $e = 0,67$, $\rho = 1,91 \text{ г/см}^3$, $\varphi = 26^\circ$, $E = 15$ МПа, $C_{II} = 8,4$ кПа;

Слой 4 – песок пылеватый, средней плотности, насыщенный водой, мощностью до 1,5 м, $e = 0,76$, $\rho = 1,92 \text{ г/см}^3$, $\varphi = 24^\circ$, $E = 5$ МПа, $C_{II} = 3$ кПа;

Слой 5 – супесь пластичная, мощностью до 2,3 м, $e = 0,63$, $J_L = 0,53$, $\rho = 1,96 \text{ г/см}^3$, $\rho_s = 2,71 \text{ г/см}^3$, $\varphi = 22^\circ$, $E = 16$ МПа, $C_{II} = 12$ кПа;

Слой 6 – глина полутвёрдая, мощность до 8 м, $e = 0,78$, $J_L = 0,21$, $\rho = 2,02 \text{ г/см}^3$, $\rho_s = 2,73 \text{ г/см}^3$, $\varphi = 16^\circ$, $E = 12$ МПа, $C_{II} = 2,5$ кПа.

Анализ грунтовых условий:

1. С поверхности сложены слабый техногенный грунт: культурный слой, супесь (1,0 м.), необходимо фундамент заглубить ниже этого уровня;

2. Слабых подстилающих слоев нет;

3. Грунтовые воды обнаружены на глубине 8,2 м от поверхности земли и подвержены сезонным колебаниям до 1,0 м. Общий прогнозируемый подъём на период эксплуатации составляет 1,6 м. от вскрытого горизонта. Глубина сезонного промерзания грунта в зимний период года равна 1,5 м от поверхности земли. Грунт не просадочный. Грунтом основания является песок средней крупности;

4. Отметка пола цокольного этажа -2,500.

5. Глубина промерзания грунта: $df = 1,34 \cdot 0,7 = 0,94$ м.

Для сборного ленточного фундамента принимаем: 5 блоков ФБС общей высотой 3000 мм и плиты ФЛ в основании – высотой 300 мм. Отметка низа -3,620 мм.

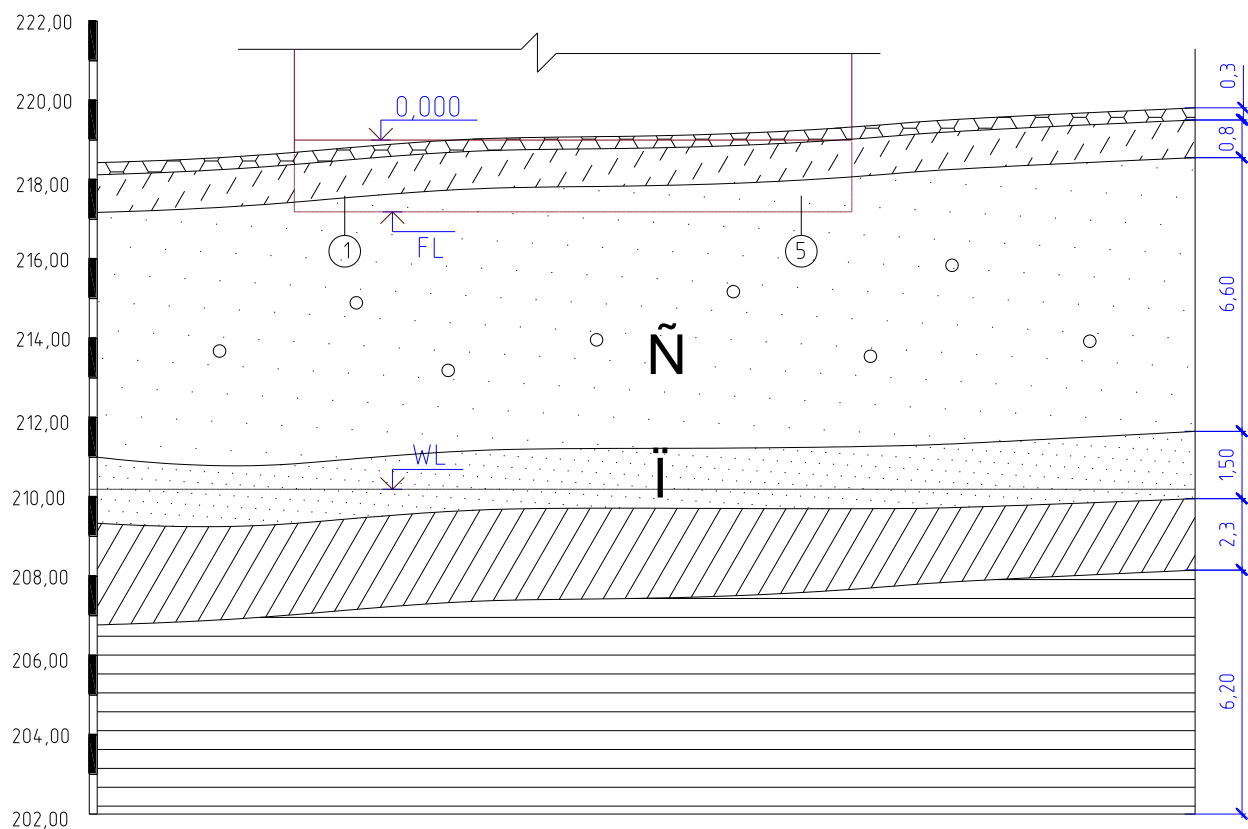


Рисунок 2.5 – Инженерно-геологический разрез
 Условные обозначения: 1 – суглинок; 2 – песок ср. крупности; 3 – песок пылеватый; 4 – супесь пластичная; 5 – глина полутвёрдая.

2.7.2 Определение нагрузок, действующих на основание. Исходные данные

Таблица 2.6 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка
1. Постоянные нагрузки			
1.1 Нагрузка на покрытие			
- гибкая черепица	5	1,1	5,5
- элементы деревянной кровли	100	1,2	120
-армированная стяжка $\gamma=2500\text{кг/м}^3$;	$0,05 \cdot 2500 = 125 \text{ кг/м}^2$	1,1	$137,5 \text{ кг/м}^2$

t=50мм;			
- утеплитель Руф Баттс γ=175кг/м ³ ; t=200мм;	0,2·175=5,55 кг/м ²	1,3	7,2 кг/м ²
- Собственный вес железобетонной плиты перекрытия γ=2500кг/м ³ ; t=220мм;	0,22·2500=500,0 кг/м ²	1,1	550,0 кг/м ²
ИТОГО			820,2 кг/м²
1.2 Перекрытие типового этажа			
- Собственный вес полов γ=1800кг/м ³ ; t=80мм;	0,08·1800=144,0 кг/м ²	1,1	158,4 кг/м ²
- Собственный вес железобетонной плиты перекрытия γ=2500кг/м ³ ; t=220мм;	0,22·2500=500,0 кг/м ²	1,1	550,0 кг/м ²
- Собственный вес перегородок	100,0 кг/м ²	1,1	110,0 кг/м ²
ИТОГО	744,0 кг/м²	1,1*	818,4 кг/м²
1.3 Наружные стены (h_{эт}= 3,3м.)			
Навесной вентилируемый фасад** 24,0 кг/м ² - керамогранитная панель 10,0 кг/м ² - кронштейны и направляющие и т.д.	(24,00+10,00)·3,3=112,2кг/ м ²	1,1	123,4 кг/ м ²
Ветрозащитная мембрана 0,2 кг/м ² ;	0,2· 3,3= 0,66 кг/ м ²	1,3	0,86кг/ м ²
Утеплитель Венти Баттс γ=42кг/м ³ ; t=140мм;	0,13·42·3,3=18,1 кг/ м ²	1,3	23,42 кг/ м ²
Кирпичная кладка γ=1800кг/м ³ ;t=510мм;	0,51·1800·3,3=1485,0 кг/ м ²	1,1	1633,5 кг/ м ²
ИТОГО			1782,2 кг/м
2. Временные нагрузки			
2.1 Временная нагрузка - помещения - кровля	200 кг/м ² 70,0 кг/м ²	1,3 1,3	260,0 кг/м ² 94,0 кг/м ²
2.2 Снеговая нагрузка			

- снеговой район	180кг/м ²	-	180,0кг/м ²
снеговой мешок	180кг/м ²	2,8	512,0кг/м ²

Ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 k c, \quad 3.1$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления;
 k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

c – аэродинамический коэффициент.

Принимаем: $w_0 = 0,38$; $k_5 = 0,75$; $k_{10} = 1,0$; $k_{20} = 1,25$; $c = 1,4$.

Подставляем значения в формулу (3.1) получаем

$$w_{5\text{акт}} = 0,038 \times 0,8 \times 0,75 \times 1,4 = 0,032 \text{ т/м}^2;$$

$$w_{10\text{акт}} = 0,038 \times 0,8 \times 1 \times 1,4 = 0,043 \text{ т/м}^2;$$

$$w_{20\text{акт}} = 0,038 \times 0,8 \times 1,25 \times 1,4 = 0,053 \text{ т/м}^2;$$

$$w_{5\text{отс}} = 0,038 \times 0,6 \times 0,75 \times 1,4 = 0,024 \text{ т/м}^2;$$

$$w_{10\text{отс}} = 0,038 \times 0,6 \times 1 \times 1,4 = 0,032 \text{ т/м}^2;$$

$$w_{20\text{отс}} = 0,038 \times 0,6 \times 1,25 \times 1,4 = 0,04 \text{ т/м}^2.$$

2.7.3 Проектирование фундамента неглубокого заложения

Согласно задания разработаем ленточные фундаменты ФЛ и ФБС.

Определение глубины заложения фундамента:

1) Глубина заложения фундамента назначается по конструктивным особенностям проектируемого сооружения.

Относительная отметка пола подвала составляет $-0,270$ м и толщина конструкции пола подвала $0,320$ м. Глубину заглубления подошвы фундамента от пола подвала принимаем $h_s = 3,3$ м.

Следовательно, глубина заложения фундамента составит:

$$d = 0,32 + 3,3 = 3,62 \text{ м.}$$

2) Определение размеров фундамента.

В качестве несущего слоя выбран песок средней крупности.

Определяем ориентировочную площадь подошвы фундамента согласно условной расчётного сопротивления $R_0 = 400$ кПа:

Ориентировочная площадь фундамента под стену:

$$A = \frac{N_{0II}}{R_0 - \gamma_{cII} \cdot d} = \frac{17,82}{400 - 20,1 \cdot 1,5} = 0,60 \text{ м}$$

где:

$$\gamma_{cII} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{25 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,10 + 18 \cdot 0,01 + 25 \cdot 0,20 + 18 \cdot 0,74 + 25 \cdot 0,30}{0,15 + 0,10 + 0,01 + 0,20 + 0,74 + 0,30} = 20,1 \text{ кН/м}^2$$

Принимаем предварительно ширину фундамента под наружную и внутреннюю стену $b = 1,0$ м.

Вычисляем величину расчетного сопротивления грунта:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma_{II} + (M_q - 1) d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \text{ где}$$

γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы основания и сооружения таб. 3 СП 22.13330.2016 “Основания зданий и сооружений”.

$$\gamma_{c1} = 1,4, \gamma_{c2} = 1,4 - \text{при } L/H = 1.$$

$k=1$ при определении φ и c_{II} по нормативным документам.

$$k_z = 1 \text{ при } b < 10$$

$M_y = 0,84$, $M_q = 4,37$, $M_c = 6,90$ – безразмерные коэффициенты, зависящие от расчетного угла внутреннего трения.

$$\gamma'_{II} = 20,1 \text{ кН/м}$$

γ_{II} – тоже в пределах глубины d ; $\gamma_{II} = 20,1 \text{ кН/м}$

d_1 - приведённая глубина заложения от планируемой отметки

$$d_1 = 0,74 + 0,46 \cdot \frac{0,025}{0,018} = 1,03 \text{ м}$$

d_b - глубина подвала $d_b = 3,0$.

c_{II} – расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента = 8,4 кПа

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1} \cdot [0,84 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 20,10 + 4,37 \cdot 1,03 \cdot 20,10 + (4,37 - 1) \cdot 3,00 \cdot 20,10 +$$

$$6,90 \cdot 8,4] = 361,77 \text{ кПа}$$

Найдем вес фундамента:

$$N_{II} = 25 \cdot (3,15 \cdot 1 \cdot 0,4 + 0,6 \cdot 1 \cdot 0,3) = 36 \text{ кН}$$

Вес грунта лежащего на обрезах фундамента:

$$N_{gII} = 20,1 \cdot (0,6 \cdot 1 \cdot 1,03 - 0,4 \cdot 1 \cdot 1,03) = 4,14 \text{ кН}$$

Проверяем, принятые размеры фундамента:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_{cII} \cdot d} = \frac{17,82 + 36 + 4,14}{361,77 - 20,1 \cdot 1,03} = 0,77 \text{ м}^2$$

При $l = 1$ м ширина ленточного фундамента $b = 0,77$ под внутренние стены. Принимаем ширину плит ФЛ под блоками ФБС наружных стен - 1000 мм, под внутренние стены здания – 600 мм. Высоту принимаем конструктивно 300 мм.

Производим проверку условий:

- 1) $P_{II} \leq R$
- 2) $P_{\max II} \leq 1,2R$
- 3) $P_{\min II} > 0$

- для фундамента под наружные стены:

$$P_{II} = N/b + \gamma'_m \cdot d_1 = 263,14/0,8 + 20,1 \cdot 1,03 = 349,63 \text{ кПа} < R = 361,77 \text{ кПа}$$

$$P_{\min}^{\max} = (N/b) \cdot (1 \pm 6e/l) \leq 1,2R$$

$$e = M/N = 0/127,39 = 0$$

$$P_{\max} = 263,14/0,8 \cdot (1 \pm 6 \cdot 0/1) = 328,925 \text{ кПа} < 361,77 \cdot 1,2 = 434,12 \text{ кПа}$$

Условия выполняются, окончательно принимаем ширину плит ФЛ под блоками ФБС с размерами: ширина – 1000 мм, высота – 300 мм.

3) Определение осадки фундамента.

Дополнительное давление в плоскости подошвы фундамента

$$P_0 = P_{II} - \sigma_{z0q} = 349,63 - 20,1 \cdot 3,45 = 280,29 \text{ кПа} = 0,280 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{zq0} = 20,1 \cdot 3,45 = 69,345 \text{ кПа} = 0,0693 \text{ МПа}$$

Толщина слоя, на которую разделена сжимаемая толща основания, должна быть не более $0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 0,8 = 0,32 \text{ м}$

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0, \text{ где}$$

α - коэффициент рассеивания напряжений, определяемый табл. 1 прил. 2 СП 22.13330.2016.

Удельный вес 3 – го слоя грунта с учётом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{sb3} = \frac{(0,0218 - 0,01)}{1 + 0,67} = 0,0071 \text{ МПа/м}^3$$

Находим значения эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта σ_{zq} и вспомогательной эпюры $0,2 \sigma_{zq}$:

- на уровне поверхности земли:

$$\sigma_{zq} = 0 \text{ и } 0,2 \cdot \sigma_{zq} = 0$$

- на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zq0} = 0,0693 \text{ и } 0,2 \cdot \sigma_{zq} = 0,01386 \text{ МПа.}$$

- на уровне контакта 2 – го и 3 – го слоёв:

$$\sigma_{zq1} = 0,0693 + 0,0217 \cdot 4,25 = 0,162 \text{ МПа и } 0,2 \cdot \sigma_{zq1} = 0,0323$$

- в 3 – ем слое на уровне грунтовых вод:

$$\sigma_{zq2} = 0,162 + 0,0218 \cdot 0,7 = 0,177 \text{ МПа и } 0,2 \cdot \sigma_{zq2} = 0,0354$$

- на уровне контакта 3 – го и 4 – го слоёв:

$$\sigma_{zq2} = 0,177 + 0,0071 \cdot 0,8 = 0,183 \text{ МПа и } 0,2 \cdot \sigma_{zq2} = 0,0365$$

- гидростатическое давление воды, находящейся над супесью:

$$\sigma_w = 0,01 \cdot 0,8 = 0,008 \text{ МПа}$$

- на уровне контакта 4 – го и 5 – го слоёв:

$$\sigma_{zq3} = 0,183 + 0,008 + 0,0271 \cdot 2,3 = 0,253 \text{ МПа и } 0,2 \cdot \sigma_{zq3} = 0,0507$$

По полученным данным строим эпюры вертикальных напряжений и вспомогательную эпюру:

Слой	Z, м	m= 2z/b	α	σ_{zp} , кПа	$0,2 \cdot \sigma_{zq}$, кПа	E, кПа
2 слой- песок средней крупности, влажный	0	0	1	280,29	13,86	18000
	0,32	0,8	0,881	246,94	15,25	
	0,64	1,6	0,642	179,95	16,64	
	0,96	2,4	0,477	133,70	18,02	
	1,28	3,2	0,374	104,83	19,41	
	1,6	4	0,306	85,77	20,80	
	1,92	4,8	0,258	72,31	22,19	
	2,24	5,6	0,223	62,50	23,58	
	2,56	6,4	0,196	54,94	24,97	
	2,88	7,2	0,175	49,05	26,36	
	3,2	8	0,158	44,28	27,75	
	3,52	8,8	0,143	40,08	29,14	
	3,84	9,6	0,132	37,00	30,52	
	4,16	10,4	0,122	34,20	31,91	
3 слой- песок пылеватый, насыщенный водой	4,48	11,2	0,113	31,67	33,31	5000
	4,8	12	0,106	29,71	34,70	
	5,12	12,8	0,099	27,75	36,10	

Осадка фундамента составит:

$$S = \frac{\beta \cdot h_i}{E_i} \cdot \sigma_{zp,icc} = \frac{0,8 \cdot 0,32}{18000} \cdot \left(\frac{280,29 + 246,94}{2} + \frac{246,94 + 179,95}{2} + \frac{179,95 + 133,70}{2} + \frac{133,70 + 104,83}{2} + \frac{104,83 + 85,77}{2} + \frac{85,77 + 72,31}{2} + \frac{72,31 + 62,50}{2} + \frac{62,50 + 54,94}{2} + \frac{54,94 + 49,05}{2} + \frac{49,05 + 44,28}{2} + \frac{44,28 + 40,08}{2} + \frac{40,08 + 37,00}{2} + \frac{37,00 + 34,20}{2} \right) = \frac{0,8 \cdot 0,32}{18000} \cdot 1268,593 = 0,018 \text{ м} = 1,8 \text{ см}$$

Величина осадки фундамента составляет 1,8 см, что меньше допустимой 10 см.

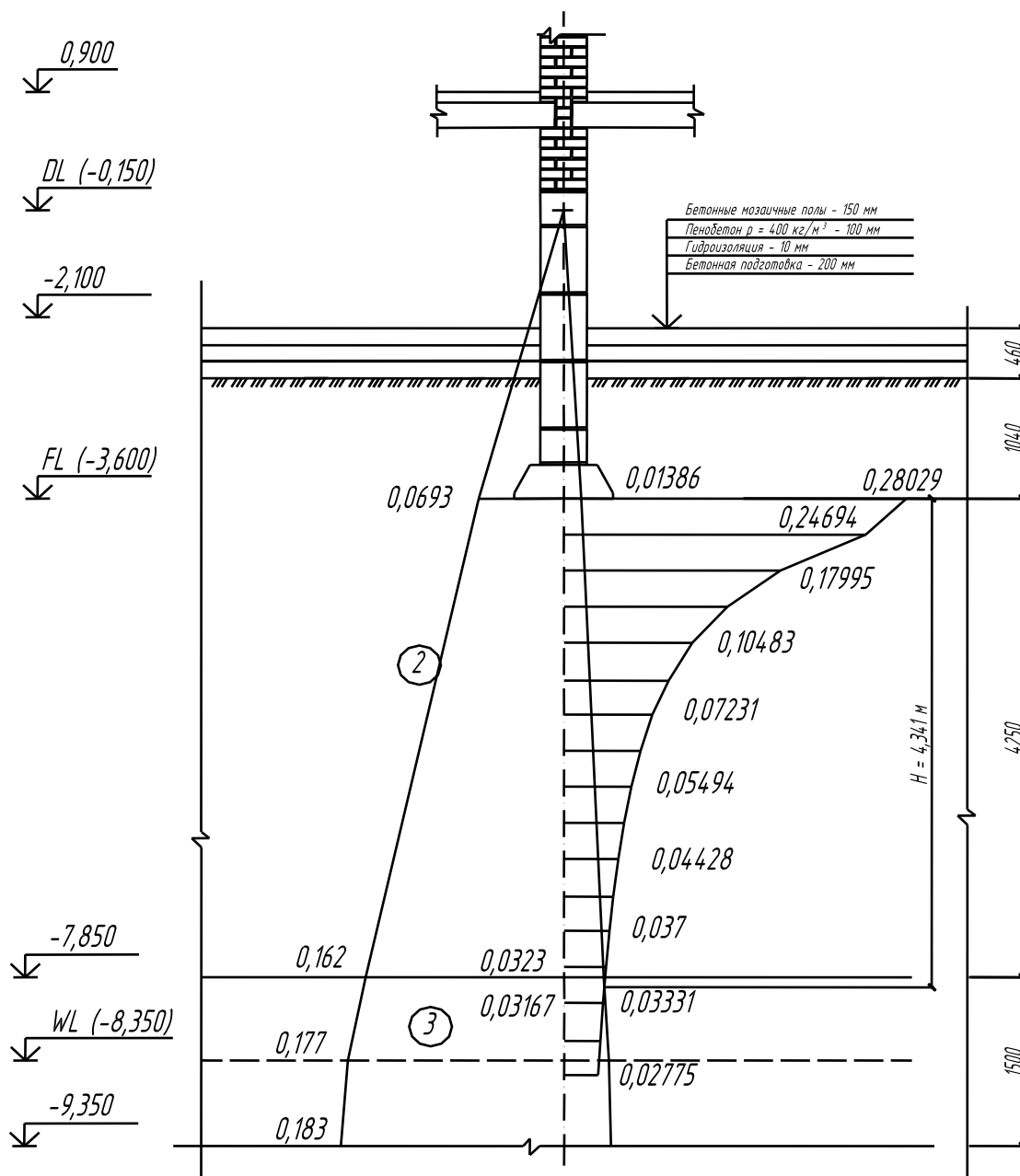


Рисунок 2.6 – К расчету осадки фундамента

2.7.3.1 Конструирование и расчет фундамента

Отметка верха фундамента -0,320 м.

Ленточные фундамента конструируются из блоков ФБС и фундаментных плит ФЛ. Ширина блоков ФБС подбирается в зависимости от толщины стены. В нашем проекте толщина стен составляет 510 мм. Принимаем ширину блоков 600 мм под стены. Тип блоков ФБС: ФБС 24.6.6.; ФБС 12.4.6.; ФБС 9.6.6.; ФБС 12.5.6.; ФБС 12.6.6.; ФБС 24.3.6.; ФБС 9.3.6.; ФБС 24.5.6.; ФБС 9.5.6.

Отметка подошвы блоков ФБС -3,320м.

Размеры ленточного фундамента принимаем согласно расчета п.2.5.3: ширина 1000 мм, высота 300 мм. Размеры ленточного фундамента принимаем из ФЛ – высотой 300 мм: ФЛ 10.24-1, ФЛ 10.12-1, ФЛ 8.24-1, ФЛ 8.12-1 низ на отм.-3,620 м.

Армирование сборного ленточного фундамента

В местах пересечения стен устраивают связывающие эти стены арматурные каркасы из 2-х продольных Ø5 (расстояние подбирается конструктивно) и поперечных Ø 5 с шагом 200 мм. См.лист чертежей 4.

2.7.3.2 Проверка устойчивости стены на сдвиг из блоков ФБС на время производства работ

Устойчивость стены на сдвиг по подошве будет обеспечена, если ширину подошвы принять по следующей зависимости:

$$k_s \frac{E_a - E_p}{\gamma_{cp} H_a t g \varphi_{осн} + C_{осн}},$$

где k_s – коэффициент безопасности равный 1,2;

E_a – равнодействующая активного давления для стены без наклона:

$$E_a = \frac{1}{2} q_a H_a,$$

где q_a – максимальное значение эпюры давления

$$q_a = \gamma_{cp} H_a;$$

E_p – равнодействующая пассивного давления для стены без наклона:

$$E_p = \frac{1}{2} q_p H_a,$$

где q_p – максимальное значение эпюры давления

$$q_p = \gamma_{cp} H_a t g^2(45^\circ - \varphi_{осн}/2);$$

γ_{cp} – среднее значение удельного веса грунта засыпки;

H_a – высота засыпки;

$\varphi_{осн}, C_{осн}$ – прочностные характеристики грунта засыпки.

Таким образом при высоте стенки 1,8 м.:

$$q_a = 19,1 \cdot 1,8 \cdot 2 = 68,76 \text{ кН/м};$$

$$q_p = 19,1 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 0,59 = 18,03 \text{ кН/м};$$

$$E_a = 0,5 \cdot 68,76 \cdot 1,8 = 61,88 \text{ кН};$$

$$E_p = 0,5 \cdot 18,03 \cdot 1,8 = 16,23 \text{ кН};$$

Минимальная ширина фундамента при которой обеспечивается несущая способность на сдвиг по подошве:

$$b \geq \frac{1,2(61,88 - 16,23)}{19,1 \cdot 1,8 \cdot 2 \cdot 1,3 + 2} = 0,6 \text{ м.}$$

При максимальной высоте подпорной стены устойчивость обеспечена.

2.7.3.3 Проверка устойчивости стены из блоков ФБС на сдвиг на время производства работ

Расчет устойчивости положения стены против сдвига производится из условия

$$F_{sa} \leq \gamma_c F_{sr} / \gamma_n,$$

где F_{sa} -сдвигающая сила, равная сумме проекции всех сдвигающих сил на горизонтальную плоскость;

F_{sr} -удерживающая сила, равная сумме проекций всех удерживающих сил на горизонтальную плоскость;

γ_c -коэффициент условий работы грунта основания: для пылевато-глинистых грунтов в стабилизированном состоянии -0,9;

γ_n -коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1,15 для зданий и сооружений II класса ответственности.

Сдвигающая сила F_{sa} определяется по формуле:

$$F_{sa} = F_{sa,\gamma} + F_{sa,q} = 19,1 + 0 = 19,1 \text{ кПа},$$

где $F_{sa,\gamma}$ - сдвигающая сила от собственного веса грунта равна:

$$F_{sa,\gamma} = P_d h / 2 = 19,1 \cdot 3,6 / 2 = 26,4 \text{ кН};$$

где P_d -интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса P_d , на глубине d следует определять по формуле $P_d = [\gamma' \gamma f h \lambda - c (K_1 + K_2)] d / h = [19,1 \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 0,59 - 0] 1,8 / 3,6 = 40,57 \text{ кПа}$.

где K_1 -коэффициент, учитывающий сцепление грунта по плоскости скольжения призмы обрушения, наклоненной под углом θ к вертикали; K_2 -то же, по плоскости, наклоненной под углом ψ к вертикали.

$$K_1 = 2\lambda \cos\theta \cdot \cos \epsilon / \sin(\theta + \epsilon);$$

$$K_2 = \lambda [\sin(\theta - \epsilon) \cos(\theta + \psi) / \sin\theta \cos(\psi - \epsilon) \sin(\theta + \epsilon)] + \text{tg} \epsilon,$$

где ϵ - угол наклона расчетной плоскости к вертикали;

- то же, поверхности засыпки к горизонту;

θ -то же, плоскости скольжения к вертикали;

λ - коэффициент горизонтального давления грунта.

При отсутствии сцепления грунта по стене $K_2 = 0$.

При горизонтальной поверхности засыпки $\psi = 0$, вертикальной стене $\epsilon = 0$ и отсутствии трения и сцепления со стеной $\sigma = 0$, $K_2 = 0$ коэффициент бокового давления грунта λ , коэффициент интенсивности сил сцепления K_1 и угол наклона плоскости скольжения θ определяются по формулам:

$$K_1 = 2\sqrt{\lambda};$$

$$\theta = 45^\circ - \varphi / 2;$$

$F_{sa,q}$ -сдвигающая сила от нагрузки, расположенной на поверхности призмы обрушения, для нашего здания равна 0;

Удерживающая сила F_{sr} для нескального основания определяется по формуле:

$$F_{sr} = F_v \cdot \operatorname{tg}(\varphi I - \beta) + bcI + E_r,$$

где F_v - сумма проекций всех сил на вертикальную плоскость для массивных подпорных стен:

при $\beta = 0$ сумма проекций удерживающих сил F_v минимальна:

$$F_v = F_{sa} \cdot \operatorname{tg}(\varepsilon + \delta) + G_{ст} + \gamma I \cdot \operatorname{tg} \beta \cdot b^2/2 = 19,1 \cdot \operatorname{tg}(0 + 0) + 147,16 + 19,1 \cdot \operatorname{tg} 0 \cdot 1,42/2 = 179,82 \text{ кН};$$

где $G_{ст} = 29,16 + 118 = 147,16$ кН - собственный вес стены и грунта на ее уступах и нагрузка от здания;

δ - угол трения грунта на контакте с расчетной плоскостью, для гладкой стены $\delta = 0$;

Таким образом:

$$F_{sa} \leq \gamma c F_{sr} / \gamma n,$$

$$19,1 \text{ кН} < 0,9 \cdot 179,82 / 1,15 = 140,73 \text{ кН}$$

Устойчивость стены подвала против сдвига обеспечена.

2.7.3.4 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ

Таблица 2.7 - Подсчет объемов работ на сборный ленточный фундамент

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
01-01-001-03	Разработка грунта 3 гр. экскаватором	1000м ³	1,08	4264,1	4605,23	2,59	2,80
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,096	5545,1	532,33	180	17,28
06-01-001-06	Устройство сборных ленточных фундаментов	100 м ³	0,63	11867,5	7476,53	610,06	384,34
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	1,5	10927	16390,5	-	-
01-01-034-01	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	0,5	556,8	278,	-	-
Итого:					29282,9	-	404,42

2.7.4 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,45$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -0,750$ м.

Отметку головы сваи принимаем $-0,320$ м. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: песок средней крупности.

Заглубление свай в песок средней крупности должно быть не менее 1,0 м. Длину свай принимаем 3 м. С30х30.

Отметка нижнего конца сваи $-3,320$ м.

Сечение сваи 300х300 мм.

2.7.4.1 Определение несущей способности свай

Длина сваи 3 м. Проектная отметка головы сваи $-0,320$. Отметка головы после срезки сваи $-0,700$.

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей свайей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

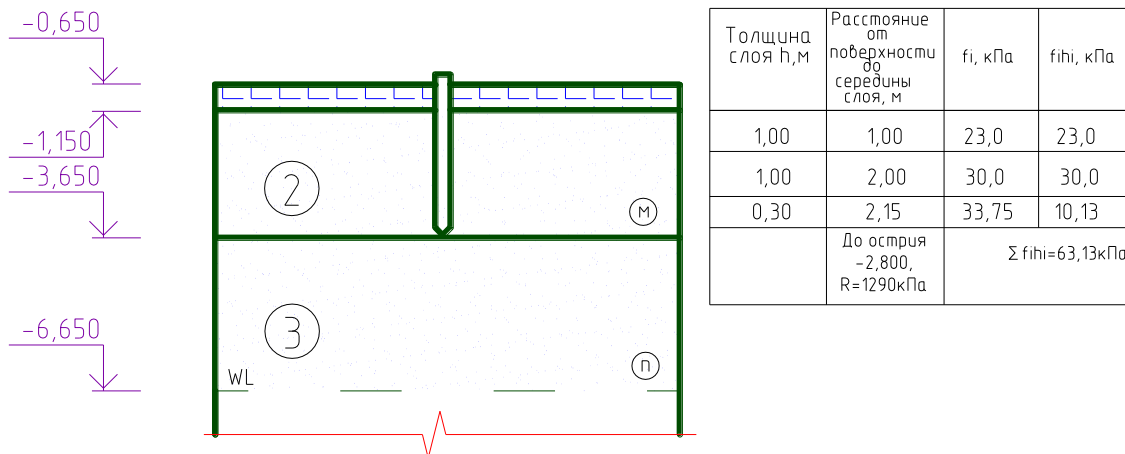
$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 1290 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 63,13) = 191,86 \text{ кН},$$

(3.1)

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 1290 кПа, согласно табл.7.2 [2]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; $u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи; γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [2]; h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.2.8.

Таблица 2.8 - Определение несущей способности свай



Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 191,86/1,4 = 137,04$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{178,2}{137,04} = 0,9 \approx 1 \text{ свая/пог.м.}$$

где N – фактическая нагрузка;

F_d/γ – допускаемая нагрузка на сваю.

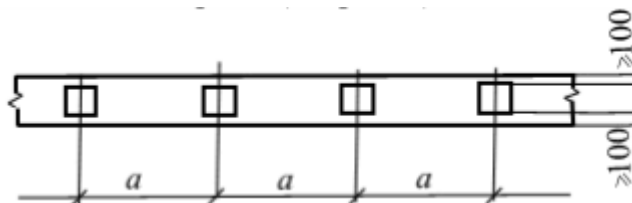


Рисунок 2.8 – Схема расположения свай в рядовом фундаменте

2.7.4.2 Определение расстояния между осями соседних свай

Для рядовых свайных фундаментов определяется максимальный шаг свай в местах действия максимальной нагрузки на фундамент:

$$a = \frac{\frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{137,04 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,15}{178,2 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,1 \cdot 20} = 1,46 \text{ м}$$

где N_i - погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;

$0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$ - погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,

d_p - глубина заложения ростверка м;

$\gamma_{ср} = 20$ кН/м³,

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

$g_{св}$ -масса свай, т.

Максимальное расстояние в свету между забивными сваями – 1,46 м. Однако из конструктивных соображений (расстояние принимается $3d-6d$) примем расстояние между сваями 1,5 м.

2.7.4.3 Конструирование ростверка

Расстояние между сваями в осях примем для расчета 1500 мм.

Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 2.9 – Сечение ростверка

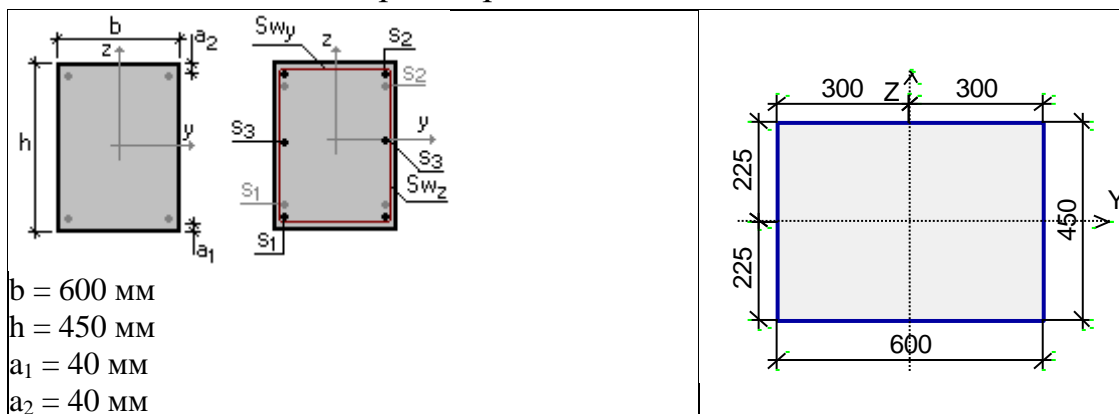


Таблица 2.10 – Результаты подбора арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование		Поперечная арматура	
			AS ₁	AS ₂	%	см ²	см ²	AS ₁	
			см ²	см ²					
пролет 1	1	суммарная	3,378	2,485	0,238	3,378	0,275	0,518	200

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой Ø 12 с шагом 200 мм и поперечной арматурой Ø 12 с шагом 200 мм;

- стенки ростверка армируются сеткой из продольной арматуры Ø 10 с шагом 200 мм и поперечной Ø 10 с шагом 200 мм.

2.7.4.4 Проверка подобранной арматуры

Таблица 2.11 – Заданная арматура

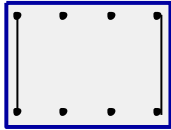
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,47	S ₁ - 4 Ø 12 S ₂ - 4 Ø 12 Поперечная арматура вдоль оси Z 5 Ø10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 2.12 – Результаты проверки

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,752	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,138	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,056	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,166	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,416	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

2.7.4.5 Стоимость фундамента на забивных сваях

Таблица 2.13 Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м ³	10,8	1809,2	33289,2	-	-
05-01-002-	Забивка свай в грунт	м ³	10,8	573,1	10545	4	73,6

06							
05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	40	115,5	4620	1,4	56
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,054	6429,8	347,2	180	9,72
06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,16	15135	2421,6	610,6	97,7
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	1,1	8134,9	8948,39	-	-
Итого:					60171,5	-	237,2

2.7.5 Вывод

Таблица 2.14 – ТЭП фундаментов

Показатель	Фундамент ленточный	Свайный фундамент на забивных сваях
Стоимость об. ед.	29282,9	60171,5
Трудоемкость чел-час	40,4	237,1

Исходя из экономических соображений, в заданных инженерно-геологических условиях, при заданных нагрузках принимаем фундамент неглубокого заложения, так как он имеет меньшую материалоемкость и трудоемкость, чем фундамент из забивных свай.

Ленточные фундаменты конструируются из блоков ФБС и фундаментных плит ФЛ. Ширина блоков ФБС подбирается в зависимости от толщины стены. В нашем проекте толщина стен составляет 510 мм. Принимаем ширину блоков 600 мм под стены. Тип блоков ФБС: ФБС 24.6.6.; ФБС 12.4.6; ФБС 9.6.6.; ФБС 12.5.6.; ФБС 12.6.6.; ФБС 24.3.6.; ФБС 9.3.6.; ФБС 24.5.6.; ФБС 9.5.6.

Отметка подошвы блоков ФБС -3,320м.

3 Технология и организация строительного производства

3.1 Технология строительного производства

Технологическая карта на производство кирпичной кладки

3.1.1 Область применения

В ВКР на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на устройство кирпичной кладки здания детского сада на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск.

Строительство производится из кирпича производимого местными заводами изготовителями. Доставка на стройку изделий будет осуществляться автомобилями. Бетон доставляется на стройку в бетоновозах. Монтаж здания ведётся краном КС-55713 (см.п.3.2.3). Работы производятся в одну смену. Требуется выполнить технологическую карту на устройство кирпичной кладки.

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

3.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 г. № 883н.

3.1.3 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

До начала кирпичной кладки стен выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе автомобильный кран, шарнирно-подвижные подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют в бетоновозах и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора. В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью стропа 4СК10-4. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место бадьей с раствором вместимостью 0,25 м³.

Работы по возведению жилого дома выполняет бригада каменщиков в количестве 24 человека:

каменщик 4 разряда	- 8 человек;
каменщик 3 разряда	- 6 человек;
каменщик 2 разряда	- 6 человек;
монтажник 4 разряда	-1 человек;
монтажник 3 разряда	-2 человека;
Машинист крана 6 разряда	-1 человек.

Для ведения каменных и сопутствующих им работ здание разбивается на две захватки. При назначении границ захваток учтено, что объемы каменных работ на каждой захватке примерно одинаковые и границы их увязывались с месторасположением подъемных механизмов.

В свою очередь стены для кладки в пределах захватки разбиваются на дялки. Количество дялок на захватке принимается по числу звеньев каменщиков с учетом численности звена и квалификации каменщиков.

Таблица 3.1 - Размеры дялок

Кладка	Толщина стены, мм			
	760		380	
	Звено численностью, чел			
	3	2	3	2
Простая, м	25	13	18	10
Средней сложности, м	15	12	14	9

Длина де­лянки на­зна­ча­ет­ся с уче­том вы­пол­не­ния клад­ки стен зве­ном ка­мен­щи­ков на вы­со­ту од­но­го яру­са в сме­ну. По­сле окон­ча­ния клад­ки 1-го яру­са на пер­вой захват­ке зве­нья, ве­ду­щие клад­ку, пе­ре­хо­дят на вто­рую захват­ку, а зве­нья, про­из­во­дя­щие ус­та­нов­ку ин­вен­тар­ных под­мо­стей и мон­таж же­лезобетон­ных кон­струк­ций, - на пер­вую захват­ку.

Ос­нов­ные ра­бо­ты

При про­из­вод­стве кир­пич­ной клад­ки стен ис­поль­зуют ин­вен­тар­ные шар­ни­рно-под­виж­ные под­мо­сти: для клад­ки на­руж­ных стен в зоне лес­тич­ной клет­ки - пе­ре­ход­ные пло­щад­ки. Об­щую ши­ри­ну ра­бочих мест при­нимают рав­ной 2,5 м, в том чис­ле ра­бочую зону 70 см.

Ра­бо­ты по про­из­вод­ству кир­пич­ной клад­ки на­руж­ных стен ти­по­во­го эта­жа жи­ло­го до­ма вы­пол­няют в сле­ду­ю­щей тех­но­ло­гиче­ской по­сле­до­ва­тель­но­сти:

- под­го­тов­ка ра­бочих мест ка­мен­щи­ков;
- кир­пич­ная клад­ка стен с рас­шив­кой швов.

Под­го­тов­ку ра­бочих мест ка­мен­щи­ков вы­пол­няют в сле­ду­ю­щем по­ря­д­ке:

- ус­та­нав­ли­ва­ют под­мо­сти;
- рас­став­ля­ют на под­мо­стях кир­пич в ко­личес­т­ве, не­об­хо­ди­мом для двух­часо­вой ра­бо­ты;
- рас­став­ля­ют ящич­ки для рас­тво­ра;
- ус­та­нав­ли­ва­ют по­ря­дов­ки с ука­за­ни­ем на них от­меток окон­ных и двер­ных про­е­мов и т.д.

Про­цесс кир­пич­ной клад­ки со­сто­ит из сле­ду­ю­щих опе­ра­ций:

- ус­та­нов­ка и пе­ре­ста­нов­ка причал­ки;
- руб­ка и тес­ка кир­пичей (по ме­ре надоб­но­сти);
- по­да­ча кир­пичей и рас­клад­ка их на стене;
- пе­ре­ло­пачи­ва­ние, по­да­ча, рас­сти­ла­ния и раз­рав­ни­ва­ние рас­тво­ра на стене;
- уклад­ка кир­пичей в кон­струк­цию (в вер­сто­вые ря­ды, в за­бу­тку);
- рас­шив­ка швов;
- про­вер­ка пра­виль­но­сти вы­ло­жен­ной клад­ки.

Органи­за­ция ра­боче­го мес­та при клад­ке на­руж­ных стен тол­щи­ной 510мм зве­ном "двой­ка".

В про­цессе клад­ки стен ра­бо­та в зве­не "двой­ка" рас­пре­де­ля­ет­ся сле­ду­ю­щим об­ра­зом. При клад­ке на­руж­ной вер­сты ве­ду­щий ка­мен­щик на­тя­ги­ва­ет и пе­ре­став­ляет причал­ку, вы­пол­няет клад­ку вер­сто­вых ря­дов, про­ве­ря­ет вы­ло­жен­ную клад­ку и ча­стич­но уклад­ыва­ет за­бу­тку. Ка­мен­щик-под­руч­ный пе­ре­ло­пачи­ва­ет рас­твор и рас­сти­ла­ет его на стене, на­вер­сты­ва­ет под ру­ку ве­ду­ще­му

каменщику кирпич, помогает ведущему каменщику устанавливать причалку, подает на стену кирпич и раствор, а в свободное время помогает вести кладку забутки.

При кладке внутренней версты звено выполняет те же операции, двигаясь в обратном направлении. Кладку простенков звено "двойка" ведет одновременно на всей делянке. В то время как каменщик-подручный на одном из простенков делает забутку и расстиляет раствор, ведущий каменщик укладывает на другом простенке верстовые кирпичи. Затем каменщики меняются и продолжают кладку простенков в той же последовательности.

Кладка внутренних стен толщиной 380 мм.

Звено "двойка" ведет кладку внутренних стен толщиной 380мм.

Ведущий каменщик устанавливает порядовки и натягивает пичалки, ведет кладку наружных ложковых и тычковых верст, проверяет горизонтальность и вертикальность рядов кладки.

Каменщик-подручный перелопачивает раствор и расстиляет его по стене, подает кирпич на стену, помогает вести кладку внутренних ложковых и тычковых рядов, устанавливать порядовку и вести кладку.

Для устройства вентиляционных каналов в процессе каменной кладки в нормокомплекте предусмотрены шаблоны различного сечения и конфигурации.

Принцип работы с ними заключается в следующем: на стене в местах где предусмотрены вентиляционные каналы, устанавливаются шаблоны в вертикальном или наклонном положении (по проекту) и обкладываются кирпичом и раствором по мере возведения стены.

Когда шаблон будет заложен на $2/3$ в стену, его за ручку, расположенную в верхней части, вытягивают вверх, и так до конца кладки стены. При перерыве в кладке до двух часов шаблоны вынимаются из каналов.

Установка инвентарных подмостей и заполнение проемов.

Перед установкой шарнирно-панельных подмостей проверяется исправность шарнирных соединений, фиксирующих элементов, настила; последний очищается от посторонних предметов. Перестановку подмостей производят только после удаления строительных материалов, находящихся на них. При установке подмостей на высоту настила 1200 и 1800 мм необходимо устанавливать ограждения.

До установки в проем поверхности оконных и наружных дверных блоков, примыкающие к каменным стенам, должны быть антисептированными обиты рулонными гидроизоляционными материалами.

После установки блока в проем его выверяют по горизонтали и вертикали уровнем и отвесом. Крепление блоков к стене осуществляется ершами к заложенным в простенки деревянным пробкам. Устанавливаются включенные в

нормокомплект ограждения, которые предназначены для временного ограждения оконных проемов. Ограждения крепятся к нижней части контура оконного проема при помощи струбцин.

Монтаж сборных железобетонных элементов.

Монтаж плит перекрытия осуществляется в следующем порядке:

- стропальщик осматривает плиту, очищает ее от грязи, снега, проверяет прочность монтажных петель;
- стропальщик стропит плиту четырехветвевым стропом и подает сигнал машинисту крана поднять и переместить ее к месту укладки;
- каменщики очищают кирпичную стену берут лопатами из ящика раствор и укладывают его на опорную поверхность стены слоем толщиной 10-15 мм;
- каменщики принимают поданную краном плиту, направляют ее к месту укладки и укладывают на место, стоя на ранее уложенных плитах;
- не ослабляя натяжения ветвей строба, ломом плиту рихтуют в проектное положение.

Рабочие операции, связанные с установкой первой плиты, осуществляется с площадки монтажника, включенных в нормокомплект.

Поднимают конструкции в два приема: сначала на высоту 20-30см, затем, после проверки надежности строповки, производят дальнейший подъем. Монтаж плит перекрытий и покрытий производится при помощи четырехветвевых стропов 4СК1-3,2.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) здания производится после проектного закрепления всех монтажных элементов и достижения бетоном (раствором) замоноличенных стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

Класс бетона и марка раствора для замоноличивания стыков и швов указаны в проекте и должны отвечать требованиям ГОСТ 7473-2010, ГОСТ 28013-98.

При монтаже плит перекрытия следят за соблюдением условий опирания их на несущие конструкции и соответствием их проектным требованиям. Плиты укладываются на свежесвыровненный слой раствора толщиной 10-15мм. После установки плиты в проектное положение производят расстроповку конструкции.

Для обеспечения жесткого диска плиты перекрытия анкеруются в толщину стены путем приварки к петлям анкеров Т-образной формы. Анкера защищают от коррозии слоем цементного раствора марки М100. После выверки правильности установки элементов, приемки сварных соединений и антикоррозийной защиты анкеров производят замоноличивание швов между панелями.

Подсчет объемов работ:

Таблица 3.2 – Подсчет объемов работ - наружные и внутренние стены из кирпича

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Количество на 1м ³ кладки	Объем кладки, м ³	Количество на весь объем, шт
1	2	3	4	5	6
Наружные стены толщиной 510 мм					
1	Кирпич глиняный обыкновенный	шт.	402	168	67536
2	Раствор	м ³	0,237	168	39,8
Внутренние стены толщиной 380 мм					
3	Кирпич глиняный обыкновенный	шт.	402	34	13668
4	Раствор	м ³	0,237	34	8

3.1.4 Требования к качеству и приемка работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

Качество кирпичной кладки удовлетворяет требованиям, изложенным в СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Контроль качества начинается уже с приёмки доставленных сборных элементов. Все они соответствуют по внешнему виду и размерам требованиям проекта и не имеют отклонений превышающих, допускаемые СП.

Приемка законченных каменных конструкций сопровождается проверкой:

- правильности перевязки, заполнения и толщины швов, вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверхностей и узлов кладки;
- правильности устройства дымовых и вентиляционных каналов;
- наличия установленных закладных деталей – связей и анкеров по проекту;
- обеспечения отвода поверхностных вод от здания и защиты от них подвальных помещений и фундаментов.

Главным критерием качества монтажных работ является сварка и заделка стыков, а так же точность установки конструкций.

При каменных работах проверяют вертикальность поверхностей стен и углов, толщину заполнения швов раствором.

Для случаев приемки каменных работ возводимых в зимнее время, в журнале работ отражаются условия возведения и выдерживания конструкции, для чего ежедневно отмечают:

- температуру наружного воздуха в период производства работ;
- наличие осадков;
- температуру раствора в момент укладки;
- виды и марки применяемых растворов;
- количество вводимых в раствор добавок.

Качество элементов проверяют несколько раз: на складе, во время установки, заделки стыков и после окончательного закрепления. По окончании монтажа все работы принимаются по акту, в котором указывают смонтированы ли они в соответствии с проектом, определяют качество монтажных работ и выносят заключение о готовности здания.

При приемочном контроле представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием-изготовителем конструкций, а также монтажной организацией, согласованными с проектными организациями-разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта на стальные, железобетонные и деревянные конструкции;
- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены дополнительными правилами настоящих норм и правил или рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в дополнительных правилах или рабочих чертежах.

Таблица 3.3 – Требования, предъявляемые к законченным бетонным и железобетонным конструкциям или частям сооружений

Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для стен и колонн,	15 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ

поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия		
2. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50— 100 м, журнал работ
3. Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50— 100 м, журнал работ
4. Длина или пролет элементов	±20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
5. Размер поперечного сечения элементов	+6 мм; −3 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
6. Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	−5 мм	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема
7. Уклон опорных поверхностей фундаментов при опирании стальных колонн без подливки	0,0007	То же, каждый фундамент, исполнительная схема
8. Расположение анкерных болтов: в плане внутри контура опоры в плане вне контура опоры по высоте	5 мм 10 мм +20 мм	То же, каждый фундаментный болт, исполнительная схема
9. Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	То же, каждый стык, исполнительная схема

Таблица 3.4 – Допустимые отклонения при монтаже ж/б элементов.

Отклонение от горизонтали уложенных плит: офактуренных неофактуренных	8мм 5мм
Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м: до 4 св. 4 до 8 св. 8 до 16 св. 16 до 25	12мм 15мм 20мм 25мм
Разница отметок опорных поверхностей панелей стен и перегородок в пределах выверяемого участка (блока) по верху выравнивающего слоя раствора	10мм
Допускаемое смещение осей элементов относительно разбивочных осей на	

опорных конструкциях	±5мм
Разница в отметках нижней поверхности двух смежных элементов перекрытия жилых зданий	4мм
Разница в отметках верхней поверхности элементов перекрытия в пределах выверяемого участка	20мм
Отклонение от совмещения установочных ориентиров фундаментных блоков и стаканов фундаментов с рисками разбивочных осей	12мм
Разница в отметках верхней поверхности двух смежных элементов перекрытия жилых зданий	8мм

Таблица 3.5 – Отклонения в размерах и положении каменных конструкций

№ п/п	Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения	
		стен	столбов
1	Толщина конструкций из кирпича	± 15	± 10
2	Отметки опорных поверхностей	- 10	- 10
3	Ширина простенков	+15	-
4	Ширина проемов	+ 15	+ 20
5	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	-
6	Смещение осей конструкций от разбивочных	10	10
7	Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали на один этаж	10	10
8	На здание более двух этажей	30	30
9	Толщина горизонтальных швов кладки	-2;+3	-2;+3
10	Толщина вертикальных швов кладки	-2;+2	-2;+2
11	Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10м длины стены	15(15)	-
12	Неровности на вертикальной поверхности, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2м	10	5
13	Размеры сечения вентканалов	±5	-

Работы по возведению каменных конструкций осуществляются в соответствии с технической документацией:

- указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;
- марки растворов для производства работ;

-способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов:

Таблица 3.6 – Приёмочный контроль каменных конструкций

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
Кирпичная кладка	Качество кирпича раствора, арматуры, закладных деталей	Внешний осмотр, проверка паспортов и сертификатов	До начала кладки стен этажа	В случае сомнения лаборатория	Должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий. Не допускается применение обезвоженных растворов
	Правильность разбивки осей	Стальная рулетка	До начала кладки	Геодезист	Смещение осей - 10 мм
	Горизонтальность отметки обрезов кладки под перекрытие	Нивелир, рейка, уровень	До установки панелей перекрытия	Геодезист	Отклонение отметок обрезов - 15 мм
Кирпичная кладка	Геометрические размеры кладки (толщина, проёмы)	Стальная рулетка	После выполнения каждые 10 м ² кладки	Мастер	Отклонения по толщине конструкций - 15 мм, по ширине проёмов - +15 мм
	Вертикальность, горизонтальность и поверхность кладки стен	Уровень, рейка, отвес	В процессе и после окончания кладки стен этажа	Мастер, прораб	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали на 1 этаж - 10 мм, на всё здание высотой более 2-х этажей - 30 мм. Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм. Неровности на вертикальной поверхности кладки - при накладывании рейки длиной 2 м - 10 мм
Кирпичная кладка	Качество швов кладки (размеры и заполнение)	Стальная линейка, 2-х метровая рейка	После выполнения каждые 10 м ² кладки	Мастер	Средняя толщина горизонтальных швов в пределах высоты этажа принимается 12 мм (10 ... 15) Средняя толщина вертикальных швов - 10 мм (8 ... 15)
Установка перемычек	Положение перемычек, опирание, размещение, заделка	Стальная линейка, визуально	После установки перемычек	Мастер	

Таблица 3.7 – Допускаемые отклонения при кладке кирпичных стен

Проверяемый параметр	Предельное отклонение
Толщина стен	±15
Отметки опорных поверхностей	-10-15+15
Ширина простенков	20
Ширина проёмов	20
Смещение вертикальных осей оконных проёмов от вертикали	20
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	30
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали:	-2,+3
на один этаж	-2,+2
на здание высотой	

более двух этажей Толщина швов кладки: горизонтальных вертикальных Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длинны стены Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	 20 15
--	----------------------------------

3.1.5 Потребность в средствах механизации, технологическом оборудовании, инструменте и приспособлениях

Потребность в машинах, технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях для бригад каменщиков при возведении типового этажа приведена на л.6 графической части.

3.1.6 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте), СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

Работы по кирпичной кладке наружных стен выполняется с соблюдением техники безопасности. Используются инструкциями по эксплуатации применяемых машин и оборудования.

Уровень кладки после каждого перемещения подмостей не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия.

При выполнении каменных работ предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;
- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

Кладка стен второго этажа производится после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

Кладка ведется с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

Средства подмащивания, применяемые при кладке, отвечают требованиям. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки соответствуют предусмотренным в ППР.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков применяются поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

Кладка стен ниже и на уровне перекрытия, устраиваемого из сборных железобетонных плит, должна производиться с подмостей нижележащего этажа.

Не допускается монтировать плиты перекрытия без предварительно выложенного из кирпича бортика на два ряда выше укладываемых плит.

При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при скорости ветра более 15 м/с.

Организация строительной площадки, участников работ и рабочих мест обеспечивает безопасность труда рабочих на всех этапах выполнения работ. Мероприятия, которые проводятся с этой целью:

Строительная площадка ограждена забором (деревянным), $h_z = 2\text{ м}$ (ГОСТ 23407-78); установлены ворота для въезда, выезда и обозначены знаками на территории, установлен знак ограничения скорости движения автотранспорта $V = \text{до } 5 \text{ км/ч}$. Установлена схема движения автомобилей по строительной площадке.

Площадки для складирования временно и тщательно (с уклоном до 5%) выровнены. Складирование конструкций произведено в полном соответствии со стройгенпланом. Между штабелями конструкций проходы 1 м.

Прислонять материалы или конструкции к забору и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Все опасные зоны обозначены соответствующими знаками, табличками. Обеспечено равномерное освещение стройплощадки, проходов, проездов в темное время. Загораживать проходы и проезды не допускается.

3.1.7 Техничко-экономические показатели

-продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 54 дня.

-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат и составляют 1188,61 чел.-см.

(см. графическую часть лист 6).

3.2 Организация строительного производства

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

3.2.1 Область применения стройгенплана

Объектный стройгенплан разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части здания детского сада на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск.

Работы по возведению надземной части жилого дома ведутся краном КС-55713 (подбор крана см. п.3.2.3)

При разработке строительного генерального плана определена система рационального размещения механизированных установок и монтажного крана. В процессе размещения решаются следующие основные задачи: обеспечение бесперебойности поставки на строительную площадку материалов и полуфабрикатов; обеспечение четкой, ритмичной работы монтажного крана; обеспечение безопасных условий труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется согласно РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 58967-2020.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на строительном генеральном плане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном строительном генеральном плане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

3.2.2 Обоснование метода монтажа

Монтаж надземной части здания ведется комплексным методом (здание разбивается на ячейки – монтажные зоны, ячейка монтируется полностью, за-

тем переходим на следующую и т.д.). Комплексный метод является наиболее эффективным и позволяет сократить продолжительность строительства.

При производстве работ применяется отдельный поэлементный метод монтажа.

При монтаже несущих конструкций применяется свободный и ограниченно-свободный способ монтажа. При этом способе монтаж ведется либо с помощью устройств, которые обеспечивают частичное ограничение перемещений конструкции от действия собственной массы и внешних нагрузок, либо без таких устройств. При этом способе необходима инструментальная выверка положения монтируемых элементов в процессе монтажа.

Ведущей машиной при монтаже является стреловой кран. Монтаж производится с транспортных средств, т.е. сборные элементы доставляют на стройку в зону действия крана в строгой технологической последовательности и подают непосредственно на монтаж. Такой метод снижает трудозатраты рабочих, уменьшает время строительства и его стоимость, хотя и требует значительно больших усилий по координации поставок материалов и процесса монтажа от ИТР, а так же более детализированных монтажных планов.

Подвоз конструкций осуществляется: плит перекрытий – панелевозом на базе автомобиля-тягача КАМАЗ.

При разработке стройгенплана учтены следующие общие принципы:

- принятые решения увязываются с генпланом, документами ПОС и ППР;
- рациональное использование строительной площадки;
- наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих путем продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей;
- размещение временных зданий и сооружений на территории, не предназначенной для использования до конца строительства;
- рациональное прохождение грузопотоков на площадке путем сокращения перегрузок и уменьшения расстояния перевозок;
- использование оптимальных методов монтажа и транспортных средств в целях сокращения площадей складов;
- минимальные затраты на временное строительство, использование в первую очередь постоянных сооружений и коммуникаций для нужд строительства;
- соблюдение требований техники безопасности, противопожарных норм и охраны окружающей среды.

3.2.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Подбор крана производится по трем основным параметрам: грузоподъемности, вылету и высоте подъема.

Монтажные характеристики (монтажная масса M_m , высота подъема крюка H_k , вылет стрелы L_k) определяются отдельно для каждой группы элементов, причем для расчетов выбирается элементы с наибольшей массой, наиболее удаленные от крана и высоко расположенные.

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является плиты перекрытия ПК 72.15 ($M_3=3,33$ т).

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха +15,2 ($h=15,2$ м) с размерами в осях 26,65x54,4м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ($m=0,08985$ т, $h_r=4$ м).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу

$$M_m = M_3 + M_r = 3,33 + 0,089 = 3,42 \text{ т,}$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента (колонна), т.;

M_r – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_r = 15,2 + 0,5 + 0,22 + 3,6 = 19,52 \text{ м,}$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, $h_0=15,2$ м;

$h_3 = 0,5$ м - запас по высоте, необходимый для перемещения элемента;

$h_э = 0,22$ м - высота элемента в положении подъема (плита перекрытия);

$h_r = 3,6$ м - высота грузозахватного устройства(строп 4СК-10-4).

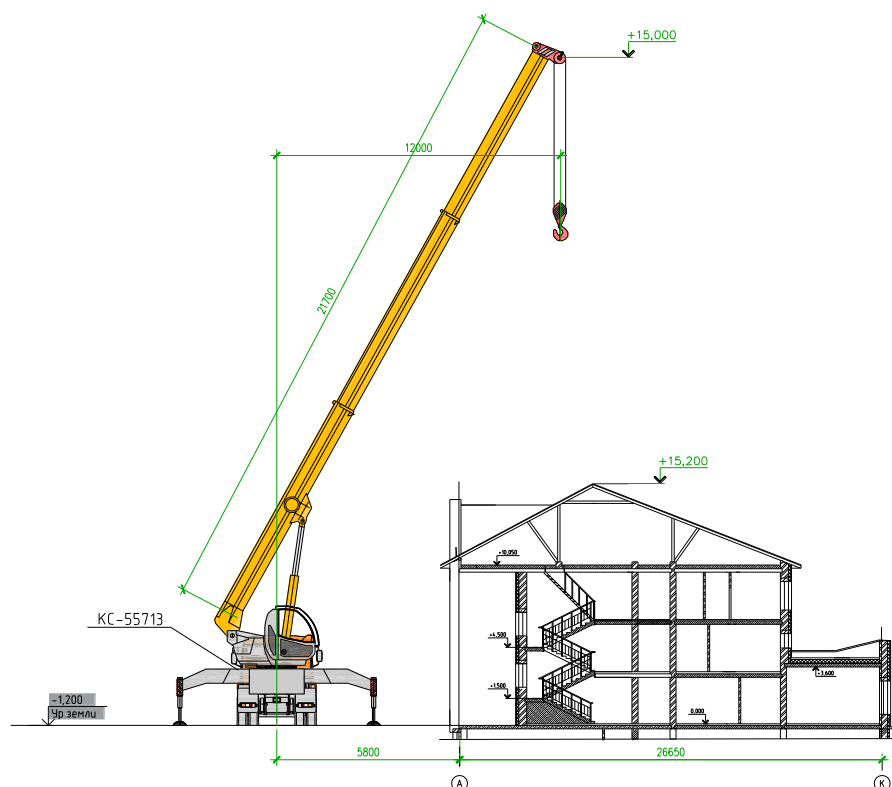


Рисунок 3.1 – Схема крана КС-55713

С помощью графического метода и исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу автомобильный кран КС-55713 грузоподъемностью 25 т максимальная длина стрелы, используемой для монтажа – 21,7 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный крюка – 18,0 м.

Вылет минимальный крюка – 6,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 9,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 0,84 т.

Грузоподъемность при вылете 12,0 м – 4,14 т.

3.2.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы, $R=1,6$ м). Минимальное расстояние между поворотной частью или стрелой крана и зданием составляет 1 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 5,8 м.

3.2.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ Р 58967-2020.

Для создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

Согласно РД 11-06-2007:

1. Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

Величину опасной зоны вблизи строящегося здания (монтажная зона) принимаем от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении согласно табл.2 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, ч.2»:

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{отл} + L_{г} = 3,5 + 7 = 10,5 \text{ м,}$$

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007);

$L_{г}$ – наибольший габарит перемещаемого груза, м.

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана) – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана.

Радиус рабочей зоны определяется по формуле

$$R_{рз} = 12,0 \text{ м.}$$

3. Опасная зона - пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 12,0 + 0,5 \cdot 0,4 + 6 + 6 = 24,2 \text{ м,}$$

где $B_{г}$ – ширина перемещаемого груза (прогон Р1), м;

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

Недалеко от технического центра располагается существующее здание, также площадь отведенного для строительства участка достаточно стесненная. Следуя указаниям РД-11-06-2007 необходимо предусмотреть ограничение зоны

обслуживания крана, чтобы избежать попадания стрелы крана близко к прилегающим зданиям.

3.2.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Число работников определили исходя из технологической карты на возведение надземной части и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 24 чел. (85%);

ИТР и служащие – 1 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%, но принимаем минимально допустимое);

Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 24 + 1 + 1 = 26 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

ИТР и служащие – 80% от $N_{\text{ИТР}}$;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{\text{МОП}}$.

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 18 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП, ПСО}} = 1 \text{ чел.}$$

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 18 + 1 + 1 = 20 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}},$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - общая численность рабочих; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 3.8 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	F _{тр} , м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	24	3,5
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	20	0,4
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	20	2,16
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	20	1,3
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	20	4,2
Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	1	4

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3$$

$$= 0,7 \cdot 6 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 6 \cdot 0,1 \cdot 1,3 = 1,3$$

Таблица 3.9 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная, душевая, помещение для обогрева	6,06	Э420-01	2,1x3,8	7,9	1
Туалет	1,3	Туалетная кабинка «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	4,2	Э420-01	2,1x3,8	7,9	1
Прорабская	4,0	Э420-01	2,1x3,8	7,9	1

3.2.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала в днях;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем $K_1=1,1$;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем $K_2=1,3$.

Таблица 3.10 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Кирпич в пакетах на поддонах	м ³	3238,13
2	Ж/б конструкции	т	130,2

Таблица 3.11 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	$T_{\text{н}}$, дн	T , дн	$P_{\text{скл}}$
1	Кирпич в пакетах на поддонах, м ³	3	6	178,78
2	Ж/б конструкции,	3	10	54,7

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

– панели (открытый способ хранения)

$$F=178,78/2=89,41 \text{ м}^2$$

– стальные конструкции (открытый способ хранения)

$$F=54,7/1,25=43,76 \text{ м}^2$$

Итого площадь открытых складов – 150 м²

ИТОГО: 150 м²

Открытые площадки складирования располагаем непосредственно около объекта в зоне обслуживания монтажного крана.

3.2.8 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 0,82 = 12,63 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $\text{м}^3/\text{мин}$, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i - количество однородных механизмов;

K_i -коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

3.2.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- технологические нужды;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв}} + \sum K_4 \cdot P_H \right),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{осв}}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 3.12 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,6	12
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,5/0,7	0,51
Пила дисковая		1	1,8	0,5/0,7	1,28
Перфоратор		1	1,5	0,5/0,7	1,07
Компрессор ЗИФ-55		1	25	0,5/0,7	17,8
Трамбовки электрические ИЭ-4504		1	1,6	0,5/0,7	1,14
Глубинный вибратор ЭПК 1300		1	1,3	0,5/0,7	0,93
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	31,92	0,015	0,8	0,38
открытые склады	м ²	150	0,003	0,8	0,36
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	8558	0,003	0,9	17,15
Итого:					65,13

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8558}{1500} = 2,54 = 3 \text{ шт.},$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для достаточного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью

100,0 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

3.2.10 Потребность строительства во временном водоснабжении

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Источниками водоснабжения являются постоянная сеть водоснабжения.

Врезка по согласованию с Водоканалом

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на

период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}},$$

где $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз.-быт.}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды л/с, соответственно на охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600,$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 2 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 0,44 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки:

$$Q_{\text{хоз.-быт}} = Q_{\text{хоз.-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз.-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{6 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,014 \text{ л/с,}$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ – максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_n}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 6 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,03 \text{ л/с,}$$

где q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

K_n – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$ – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,014 + 0,03 = 0,044 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/сна каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (0,44 + 0,044) = 20,242 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,242}{3,14 \cdot 1,2}} = 146,59 \text{ мм.}$$

v – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

При устройстве котельной будет возведен один пожарный гидрант. Также будет использоваться существующий гидрант рядом со строительной площадкой.

Таблица 3.13 - Водоснабжение строительной площадки

Наименование потребителей	Ед.из.	Количество	Удельный расход воды, л	Коэфф. неравномерности потребления.	Продолжительность потребления воды в сутки, ч	Расход воды, л/с.
1	2	3	4	5	6	7
Производственные нужды.						
Мойка и заправка автомашин	шт.	2 маш в сут	500	1,5	16	0,05

Гидравлические испытания	1 м длины	67	1000	1,5	16	3,5
Работа экскаватора	1 маш.час	48,1	15	1,5	16	0,04
Поливка бетона в опалубке	1 м ² бетона в деле	41	200	1,5	16	0,43
Поливка кирпичной кладки	1000шт. кирпича	32,4	200	1,5	16	0,34
Штукатурные работы	1 м ² поверхности	174	8	1,5	16	0,07
Малярные работы	1 м ² поверхности	322	1	1,5	16	0,02
Хозяйственные нужды.						
Хозяйственно-питьевые нужды	Чел.	20	25	2,0	16	0,02
Душевые установки	Чел.	10	40	1,1	45мин=0,75 часа	0,07
Противопожарные нужды.						
Площадь строительной площадки	м ²	8558				20

3.2.11 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально использованы существующие и проектируемые дороги.

Для строительства здания хранения устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м с тупиковой разворотной площадкой. На участке дороги, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

3.2.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте), СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Решения по охране

труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР», ПУЭ «Правила устройства электроустановок» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012 «Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

Работы по выносу водопровода выполнить с соблюдением требований СП 129.13330.2019 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплану с соблюдением требований) СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР».

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов. Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

3.2.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;
- «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,
- ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;
- Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;

- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

3.2.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 3.14 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	8558
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1450
Площадь под временными сооружениями	м ²	31,92
Площадь открытых складов	м ²	150,0
Протяженность временных автодорог	км	0,2
Протяженность временных электросетей	км	0,05
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,01
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,32

3.2.15 Расчет нормативной продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства здания детского сада на 135 мест определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 4. «Просвещение и культура», п. «Детские дошкольные учреждения*».

За расчетную единицу принимается показатель – строительный объем здания. По нормам продолжительность строительства здания детского сада на 140-160 мест, взятого за аналог, строительный объем которого 5,5 тыс. м³, составляет 6,5 мес.

Мощность проектируемого здания – 24,573 тыс. м³.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Увеличение мощности:

$$(24,573 - 5,5) / 5,5 \cdot 100\% = 346\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$346 \cdot 0,3 = 104\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 + 103,8) / 100] \cdot 10 = 15,4 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства принимаем равной 16 мес.

4 Экономика строительства

4.1 Определение прогнозной стоимости возведения Детского сада на 135 месте в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск на основе укрупненных нормативов

Стоимость строительства объекта Детский сад на 135 мест (без наружных инженерных сетей и благоустройства) рассчитаем с помощью Укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) включенных в федеральный реестр сметных нормативов на основании соответствующих методических рекомендаций.

При применении Методических рекомендаций следует учитывать, что показатели НЦС включают в себя:

– затраты на строительство объектов капитального строительства, отвечающим градостроительным и объемно – планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам повторно применяемого проектирования (типовая проектная документация), а также затраты на строительство индивидуальных зданий и сооружений, запроектированных с применением типовых (повторно применяемых) конструктивных решений;

– затраты, предусмотренные действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения работ строительства объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами;

– затраты на приобретение строительных материалов и оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, затраты на строительство временных зданий и сооружений, дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование, проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование (в том числе строительных рисков); затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

При применении настоящих Методических рекомендаций следует учитывать, что показатели НЦС не включают в себя:

– работы и затраты, связанные с отводом земель на строительство, командировочные расходы рабочих, перевозку рабочих, затраты на строительство и содержание вахтовых поселков, плату за землю и земельный налог в период строительства, плату за подключение к инженерным сетям.

Учет указанных затрат приводится в соответствии с [6].

– дополнительные затраты, возникающие при особых условиях строительства (в удаленных от существующей инфраструктуры населенных пунктах (дополнительные транспортные расходы), стесненных условиях производства работ), которые следует учитывать дополнительно. Особые условия строительства объекта учитываются коэффициентами, предусмотренными в технических частях в сборниках НЦС.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле

$$C_{np} = \left[\left(\sum_{i=1}^N НЦС_i \times M \times K_c \times K_{пер} \times K_{рег} \times K_{пер/зон} \right) + Z_p \right] \times I_{пр} + НДС, \quad (4.1)$$

где $НЦС_i$ – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района ($НЦС\ 81-02-03-2023, ч.3 = 1420,21$ тыс.руб.);

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района;

M – мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.), (135 мест);

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание строительства в сейсмических районах Российской Федерации (г. Красноярск, =1);

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета (Прил. 17 Красноярский край = 1,01);

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Прил. 1 Красноярский край (1 зона) = 1,09);

$K_{пер/зон}$ – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (г.Красноярск 1 зона = 1);

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации приводится в соответствии с [6];

$I_{пр}$ – прогнозный индекс;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

$$I_{пр} = (I_{н.стр.} / 100 \cdot (100 + \frac{I_{пл.п.} - 100}{2})) / 100,$$

$I_{н.стр.}$ – индекс-дефлятор на период с даты составления расчета до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.}$ – индекс-дефлятор на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НДС, в процентах.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2022 год и на плановый период 2023 года), $I_{н.стр} = 112,3 \%$, $I_{пл.п.} = 105,9 \%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (4.2)

$$I_{пр} = \left(\frac{112,3}{100} \cdot \left(100 + \frac{105,9-100}{2} \right) \right) / 100 = 1,16. \quad (4.2)$$

Прогнозная стоимость строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-03-2023 и представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Расчет прогнозной стоимости строительства

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2023, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	Детский сад на 135 мест в жилом районе «Пашенный» г.Красноярск	НЦС 81-02-03-2023, часть 3				
	Стоимость одного метра квадратного	НЦС 81-02-03-2023, ч. 3, табл. 03-01-002	м ²		59,31	139740,29
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства детского сада с учетом сейсмичности					139740,29
2.	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московской область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1,01	
	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	

	Коэффициент, учитывающий количество проживающих в городе более 100 тыс.				1,1	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					169224,10
	Всего по состоянию на 01.01.2023					169224,10
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России И _{н.стр.} с 01.01.2022 по 01.12.2022 112,3% И _{пл.п.} с 01.01.2023 по 01.04.2023 105,9%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,16	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					196299,95
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		39259,99
	Всего с НДС					235 559, 94

Прогнозная стоимость объекта Детский сад на 135 мест (без наружных инженерных сетей и благоустройства) составит 235 559 940,0 рублей.

4.2 Определение сметной стоимости работ на устройство кирпичной кладки для возводимого детского сада на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск

4.2.1 Общие данные по составлению локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки

В данной работе был составлен локальный сметный расчет работ на устройство кирпичной кладки объекта «Детский сад на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск».

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [6], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

Район строительства Красноярский край, г. Красноярск (1 зона).

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущие цены по состоянию на I квартал 2023 года с использованием индекса изменения к ФЕР для Красноярского края для прочих объектов, согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. [7]:

- оплата труда 37,4;
- материалы, изделия и конструкции 7,68;
- эксплуатация машин и механизмов 14,25.

Накладные расходы определены в соответствии с [4]

Сметная прибыль определена в соответствии с [5].

Накладные расходы определены в соответствии с [4] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительномонтажных работ и составила.

Сметная прибыль определена в соответствии с [5] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительномонтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

- 1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для зданий гражданского строительства – 1,8 % [8, прил.1. пн.50]
- 2) Дополнительные затраты на производство строительномонтажных работ в зимнее время для зданий общественного назначения – 3 % [9, прил.1, пн.85].
- 3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непромышленного назначения – 2% [6, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные [10].

Локальный сметный расчет приведен в приложении В.

В результате локального сметного расчета стоимость работ на устройство кирпичной кладки детского сада на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск составляет 33 975 414,32 рублей.

Таблица 4.2 – Структура локального сметного расчета по составным элементам

Работы, затраты	Сумма, тыс. руб.	Удельный вес, %
Материалы	16 192 038,00	73,9%
Машины и механизмы	700 583,00	2,8%
ФОТ	3 838 171,00	8,2%
Накладные расходы	4 212 127,00	9,8%
Сметная прибыль	2 581 692,00	5,3%
Итого по смете	27 524 611,00	100%

Структура локального сметного расчета стоимости строительства на общестроительные работы по итогам сметы представлена на рисунке 4.1.

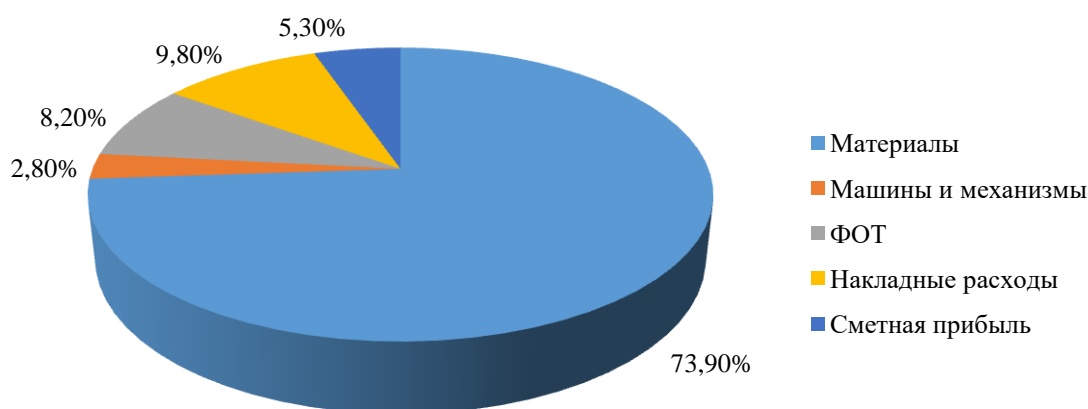


Рисунок 4.1 – Структура локального сметного расчета (АР) по составным элементам

Из рисунка 4.1 видно, что преимущественная часть сметной стоимости приходится на материалы (73,9%). Это определяется высокой материалоемкостью работ из кирпича.

4.3 Основные технико-экономические показатели проектируемого детского сада на 135 мест в жилом районе «Пашенный» в г. Красноярск

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

На основании разработанной проектно-сметной документации производим расчет основных технико-экономических показателей проекта.

Удельные показатели сметной стоимости (1 кв.м. общей площади, 1 куб.м строительного объема) определяются путем деления общей прогнозной стоимости соответственно на общую площадь и строительный объем здания.

Таблица 4.3 – Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	1449,8
Этажность	эт.	3
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,0
Строительный объем здания	м ³	24573,43
Общая площадь	м ²	2356,1
Полезная площадь	м ²	1458,3
Планировочный коэффициент		0,62
Объемный коэффициент		10,43
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,12
Площадь застройки	га	0,043
Площадь проездов и площадок	га	0,02
Площадь озеленения	га	0,02
Площадь неиспользуемой территории	га	0,037
Коэффициент застройки		0,36
3. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость общестроительных работ	руб.	235 559 940,0
Прогнозная стоимость 1 м ² общей площади общестроительных работ	руб.	99978,75
Прогнозная стоимость 1 места	руб.	1 744 888
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема общестроительных работ	руб.	9585,96
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	16

Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (4.3)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь;

$S_{общ}$ – общая площадь;

$$K_{пл} = \frac{1458,3}{2356,1} = 0,62.$$

Объемный коэффициент определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}}, \quad (4.4)$$

где $S_{общ}$ – общая площадь;

$V_{общ}$ – объем здания;

$$K_{об} = \frac{24573,43}{2356,1} = 10,43.$$

Коэффициент застройки определяется по формуле

$$K_з = \frac{S_з}{S_{уч}}, \quad (4.5)$$

где $S_з$ – площадь застройки;

$S_{уч}$ – площадь участка;

$$K_з = \frac{0,043}{0,12} = 0,36.$$

Сметная стоимость 1 м² общей площади рассчитана по формуле

$$C_{1м^2(общ)} = \frac{C}{S_{общ}}, \quad (4.6)$$

где C – сметная стоимость строительства,

$S_{общ}$ – общая площадь здания.

$$C_{1м^2(общ)} = \frac{235\,559\,940,0}{2356,1} = 99978,75 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость 1 места общей площади помещений рассчитана по формуле

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{C}{N_{пом}}, \quad (4.7)$$

где C – сметная стоимость строительства,

$N_{пом}$ – количество мест в саду.

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{235\,559\,940,0}{135} = 1\,744\,888 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость 1 м³ объема рассчитана по формуле

$$C_{1м^3(об)} = \frac{C}{V}, \quad (4.8)$$

где C – сметная стоимость строительства,

V – объем здания.

$$C_{1м^3(об)} = \frac{235\,559\,940,0}{24573,43} = 9585,96 \text{ руб.}$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85* [11].

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

Заключение

Разработанный ВКР на тему: «Детский сад на 135 мест в жилом районе "Пашенный" в г. Красноярск» отвечает ряду требований – максимально, по возможности, описаны все этапы проектирования. В графической части – подробные архитектурные чертежи объекта, рабочие чертежи конструкций крыши и фундаменты, технологическая карта на устройство кирпичной кладки и строительный генеральный план. В пояснительной записке были произведены расчеты и описания.

В ходе работы задания выполнены в полном объеме в соответствии с учебной программой и составляет 7 листов графической части и 103 листа пояснительной записки.

Так как проект является муниципальным заказом, целью его реализации является социальный эффект, достигаемый путем сокращения безработицы, уменьшением очереди в детские сады и созданием нового современного детского сада.

Участок, отведенный для строительства детского сада, располагается в Свердловском районе г. Красноярска. Вокруг участка также располагаются административные и жилые здания.

Обосновали важность и необходимость реализации проекта строительства детского сада.

На проектной стадии приняты следующие решения.

Проектируемый объект капитального строительства трехэтажный, с чердаком и подвалом, имеет сложную в плане форму с размерами в осях 1-14 и А-К 54,4х26,65м.

Высота этажей – 3,0 метра, подвальный этаж – 2,0 м (от пола до перекрытия). За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 199,3 м.

Фундаменты здания ленточные из бетонных блоков ФБС.

Конструктивная схема здания детского сада – бескаркасная из кирпича с продольными несущими стенами. Наружные стены – кирпичные, толщиной 510 мм с устройством вентилируемого фасада. Стены утеплены теплоизоляционным материалом Венти Баттс 140 мм, облицовка – с навесным вентилируемым фасадом «Краспан». Перегородки кирпичные.

Кровля – гибкая черепица. Плиты перекрытия железобетонные сборные толщиной 220мм;

Кровля – скатная с уклоном 36 % имеет вальмовую форму с треугольными скатами по торцевым сторонам. Выход на кровлю организован через слуховые окна в кровле.

Список использованных источников

1. Градостроительный кодекс РФ.- М.: Омега-Л, 2012., 140 с.
2. Постановление от 16 февраля 2008 г. N 87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.- Москва, 2008г. 22 с.
3. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. М.: Стандартинформ, 2010. - 50 с.
4. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. М., 1993. – 36 с.
5. ГОСТ 21.205-2016 СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем. М., 1993.
6. ГОСТ 21.501-2011 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей / МИТКС – М., 1994.,38 с.
7. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов / Минстрой РФ – М., 1994., 38 с.
8. ГОСТ 28984-2011 Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения / Госстрой РФ – М.: Стройиздат , 1991., 18 с.
9. СТО 4.2–07–2014 Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности.- Красноярск :СФУ ИСИ, 2012., 57 с
10. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий / М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 48с.
11. СП 131.13330.2012 Строительная климатология / Госстрой РФ – М.: 1999., 68 с.
12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий / Госстрой РФ – М.: ООО «Техника-сервис», 2004., 26 с.
13. СП 51.13330.2011. Защита от шума. / М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 46с
14. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение /Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 74с.
15. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий / М.: ФГУП ЦПП, 2004., 140 с.
16. СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий / Госстрой РФ – М.: ООО «Техника-сервис», 2004., 35 с.
17. СП 29.13330.2011. Полы. М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 68с.

Конструкции кровли – деревянная стропильная система с подкосами, стойками, опорной рамной системой. Стропила имеют сечение 50x150 мм. Накосные стропила состоят из двух досок сечением 50x200 соединяемые по длине в разбежку. Коньковые прогоны имеют сечение 100x150.

На территории детского сада для каждой групповой ячейки предусмотрена своя игровая зона, оборудованная малыми формами.

В расчётно-конструктивной части ВКР рассчитывается и конструируется кровельная конструкция здания.

В разделе технология и организация строительного производства также были разработаны:

- технологическая карта на устройство кирпичной кладки;
- объектный стройгенплан на период возведения надземной части.

Объем работ по технологической карте на устройство кирпичной кладки составляет 3238,13 м³, трудоемкость работ – 1188,61 чел.-см. Выработка на одного рабочего в смену равна 2,72 м³, продолжительность работ – 54 дн.

На строительном генеральном плане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, пункт мойки колес автотранспорта, КПП, автостоянка для личного транспорта, временные дороги, временные сооружения. Определены зоны действия крана и опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» с учетом повышающего районного коэффициента, для строительства кирпичных детских садов мощностью 135 мест, нормативная продолжительность составит 16 месяцев.

В разделе экономика строительства была разработана сметная документация в составе:

- определена прогнозная стоимость строительства, которая составила 235 559 940,0 рублей;
- локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки.

В работе были разработаны решения различных вопросов по пожарной профилактике, санитарии и технике безопасности в соответствии с действующими нормами и правилами.

Выпускная квалификационная работа выполнена на основании литературы принимаемой в строительстве. В проекте были использованы новые материалы и технологии. Техничко-экономические показатели проекта подтверждают рациональность принятых решений.

18. СП 17.13330.2011. Кровли М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 74с.
19. СП 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования. Минстрой РФ №573/пр от 17.08.2016 г.;
20. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 96с.
21. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии / М., 2012
22. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 91с.
23. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 166с.
24. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 90с.
25. ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные. Технические условия. / Госстрой СССР – М.: Издательство стандартов, 1991., 38 с.
26. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
27. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат 1984.
28. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой, М: 2013.
30. Организация строительного производства / Учеб.для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
31. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Москва, Росстрой, 2011.
32. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. Москва, ЦНИИОМТП, 2009.
33. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
34. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
35. СНиП 12-03-2001.Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003.

36. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. – Взамен разд. 8–18 СНиП III-4-80*; введ.2001- 09- 01; - М.: Книга-сервис, 2003.
37. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
38. Программа и методические указания второй производственной практики для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» специализации «Рыночная экономика и менеджмент». Составили: Саенко И.А., Козлов А.А.;
39. Учебно-методическое пособие к выпускной квалификационной работе бакалавров направления 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство». Красноярск СФУ 2016;
40. НЦС 81-02-03-2023 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 03. Объекты образования - Введ. 27.02.2023 г.; М.: Минстрой РФ № 122/пр – 160 стр.
41. Об утверждении методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения. - Введ. 2019-05-29 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ N 314/пр. – 60стр.
42. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.
43. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.
44. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ N 421/пр. – 60стр.
45. Письмо Минстроя России № 12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 29 стр.

46. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.

47. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – Введ. 25.05.2021 г.; М.: Минстрой РФ № 325/пр– 57 стр

48. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия

« 30 » 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде Бакалаврской работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Детский сад на 135 мест в жилой районе
«Пашенный» в г. Красноярск.

Руководитель

 26.06.2023 доцент, канд. техн. наук
подпись, дата должность, ученая степень

Н.И. Ляк
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

А.Р. Казин
инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа БР по теме Детский сад
на 135 мест в микрорайоне "Пышкетский" в
г. Краснодаре.

Консультанты по
разделам:

<u>архитектурно-строительный</u> наименование раздела	<u>[подпись]</u> 21.06.23 подпись, дата	<u>Вавилова АН.</u> инициалы, фамилия
<u>расчетно-конструктивный</u>	<u>[подпись]</u> 21.06.2023 подпись, дата	<u>Н.И. Сях</u> инициалы, фамилия
<u>фундаменты</u>	<u>[подпись]</u> 28.06.2023 подпись, дата	<u>В.А. Иванов</u> инициалы, фамилия
<u>технология строит. производства</u>	<u>[подпись]</u> 26.06.2023 подпись, дата	<u>А.А. Жемкина</u> инициалы, фамилия
<u>организация строит. производства</u>	<u>[подпись]</u> 26.06.2023 подпись, дата	<u>А.А. Жемкина</u> инициалы, фамилия
<u>экономика строительства</u>	<u>[подпись]</u> 29.06.2023 подпись, дата	<u>Н.И. Сях</u> инициалы, фамилия

Нормоконтролер [подпись] 29.06.2023 Н.И. Сях
подпись, дата инициалы, фамилия