

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
« ____ » _____ 2021г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В ВИДЕ _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по ул.
Волгоградская 2а, Ленинский район, г. Красноярск
тема

Руководитель подпись, дата	_____	<u>к.т.н.; доцент кафедры СКиУС</u> должность, ученая степень	<u>А.А. Юрченко</u> инициалы, фамилия
Выпускник подпись, дата	_____		<u>Н.С. Рыба</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2021

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по ул. Волгоградская 2а, Ленинский район, г. Красноярск» содержит 110 страниц текстового документа, 35 использованных источников, 7 листов графической материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- архитектурно – строительный;
- расчётно – конструктивный;
- раздел фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – детский сад на 270 мест.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтверждение умений решать на основе полученных знаний инженерно – строительные задачи;
- демонстрация подготовленности к практической работе в условиях современного строительства.

Задачи разработки проекта:

- проектирование торгового центра с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм.

В результате расчета были определены оптимальные конструктивные и архитектурные решения. Была разработана технологическая карта на устройство сборного железобетонного каркаса здания, по техническим параметрам и технико – экономическим показателям выбран грузоподъемный механизм для производства работ, разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Представлен локальный сметный расчет на монтаж сборного железобетонного каркаса в ценах по состоянию на I квартал 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Архитектурно-строительный раздел.....	8
1.1	Архитектурные решения	9
1.1.1	Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	9
1.1.2	Обоснование принятых объемно - пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства...	12
1.1.3	Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	12
1.1.4	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	13
1.1.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	14
1.1.6	Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	14
1.1.7	Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов	15
1.1.8	Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения	15
1.2	Конструктивные и объемно-планировочные решения	16
1.2.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	16
1.2.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения капитального строительства.....	17
1.2.3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	17
1.2.4	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	18

					БР-08.03.01.01ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по адресу ул. Волгоградская 2а, Ленинский район	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Рыба Н.С.					Р	3	108
Руководитель	Юрченко А.А.					СКиУС		
Н. контр	Юрченко А.А.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

1.2.5	описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	18
1.2.6	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства..	20
1.2.7	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	20
1.2.8	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий; пожарную безопасность	21
1.2.8.1	Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	21
1.2.8.2	Снижение шума и вибраций	21
1.2.8.3	Гидроизоляция и пароизоляция помещений	21
1.2.8.4	Снижение загазованности помещений	21
1.2.8.5	Удаление избытков тепла.....	22
1.2.8.6	Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	22
1.2.8.7	Пожарная безопасность.....	22
1.2.8.8	Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются).....	22
1.2.9	Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.....	23
1.2.10	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и	

					БР-08.03.01.01ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Рыба Н.С.				Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по адресу ул. Волгоградская 2а, Ленинский район	Стадия	Лист	Листов
						Р	3	108
Руководитель	Юрченко А.А.				СКиУС			
Н. контр	Юрченко А.А.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов.	23
1.2.10.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений).....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Исходные данные.....	25
2.1.1 Проектирование железобетонной колонны.....	26
2.1.3 Подбор армирования колонны.....	29
2.1.4 Экспертиза колонны	31
2.2 Проектирование железобетонного ригеля	33
2.2.1 Сбор нагрузок на ригель.....	33
2.2.2 Подбор армирования ригеля	34
2.2.3 Экспертиза ригеля.....	36
3 Расчет и конструирование фундаментов	39
3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	39
3.2 Определение глубины заложения фундамента.....	42
3.3 Определение предварительных размеров фундамента.....	43
3.4 Расчет среднего давления под подошвой фундамента	44
3.5 Определение средней осадки методом послойного суммирования	45
3.6 Расчет сборно-монолитного фундамента.....	47
3.6.1 Расчет на продавливание сборно-монолитного фундамента	47
3.6.2 Определение сечений арматуры плитной части	49
3.7 Проектирование свайного фундамента	50
3.7.1 Выбор высоты ростверка и длины свай.....	50
3.7.2 Определение несущей способности сваи	51
3.7.3 Определение числа свай в ростверке	51
3.7.4 Определение нагрузок на каждую сваю	52
3.7.5 Конструирование ростверка.....	53
3.7.6 Расчет на продавливание ростверка колонной	53
3.7.7 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры	54
3.7.9.Сравнение вариантов фундаментов	56
4 Технология строительного производства.....	58

					БР-08.03.01.01ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Рыба Н.С.				Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по адресу ул. Волгоградская 2а, Ленинский район	Стадия	Лист	Листов
						Р	3	108
Руководитель	Юрченко А.А.				СКиУС			
Н. контр	Юрченко А.А.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

4.1	Условия осуществления строительного производства	58
4.1.1	Природно-климатические характеристики	58
4.1.2	Продолжительность строительства	59
4.1.3	Обеспечение строительными материалами и транспортная инфраструктура	59
4.1.4	Источники обеспечения строительной площадки водой электроэнергией и другими ресурсами.....	59
4.1.5	Состав участников строительства	60
4.1.6	Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях	60
4.2	Работы подготовительного периода	61
4.3	Технологическая карта	62
4.3.1	Область применения	62
4.3.2	Организация и технология выполнения работ.....	62
4.3.2	Расчет объемов работ.....	65
4.3.3	Расчет и обоснования строительных машин и инструментов.....	66
4.3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	67
4.3.5	Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов.....	69
4.3.6	Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов.....	70
5	Организация строительного производства.....	71
5.1	Объектный строительный генеральный план. Область применения	71
5.2	Выбор грузоподъемных механизмов	71
5.3	Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	71
5.4	Определение зон действий грузоподъемных механизмов	72
5.5	Проектирование временных дорог и проездов.....	73
5.6	Проектирование складского хозяйства.....	74
5.7	Расчет бытового городка.....	75
5.8	Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки	77
5.9	Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки.....	79
5.10	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	81
5.11	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	81
5.12	Технико-экономические показатели.....	82
6	Экономика строительства	83
6.1	Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС	83

					БР-08.03.01.01ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Рыба Н.С.				Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по адресу ул. Волгоградская 2а, Ленинский район	Стадия	Лист	Листов
						Р	3	108
Руководитель	Юрченко А.А.				СКиУС			
Н. контр	Юрченко А.А.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

6.2 Составление локального сметного расчета на возведение сборного железобетонного каркаса здания.....	86
6.2 Анализ структуры локального сметного расчета на возведение сборного железобетонного каркаса здания по элементам.....	88
6.3 Техничко-экономические показатели проекта	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	91
Приложение А	95
Приложение Б.....	100
Приложение В.....	101
Приложение Г	105

					БР-08.03.01.01ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Рыба Н.С.				Здание детского сада на 270 мест из сборного железобетона по адресу ул. Волгоградская 2а, Ленинский район	Стадия	Лист	Листов
						Р	3	108
Руководитель	Юрченко А.А.					СКиУС		
Н. контр	Юрченко А.А.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

ВВЕДЕНИЕ

Создание новых мест в дет.садах является приоритетным направлением деятельности правительства Красноярского края и министерства. Власти региона и муниципалитеты используют все ресурсы для ввода новых мест и ликвидации очередности – капитальный ремонт, создание групп при школах, строительство новых детских садов, возврат зданий в систему ДОУ, реконструкция, приобретение зданий и создание семейных групп. За последние два года в краевом центре в эксплуатацию введено 20 новых детских дошкольных учреждений. Новые детские сады в скором времени обещают открыть в Октябрьском, Свердловском, Кировском и Советском районах. Именно поэтому строительство новых детских садов в ближайшие годы будет актуальным.

Проект детского сада разработан по типовому проекту из сборных железобетонных конструкций, что позволяет в короткие сроки, возвести здание. Также данные материалы полностью отвечают экологическим требованиям, предъявляемым к детским садам. Сборные железобетонные каркасы являются наиболее быстровозводимыми и экономичными в современном строительстве.

За счет многообразия типоразмеров железобетонных изделий и их отделки, архитектурные и объемно-планировочные решения вписываются в общий облик города, а так же позволяют детям комфортно и безопасно находиться в детском саду.

Целями бакалаврской работы являются разработка: архитектурных решений, расчет и конструирование колонны и ригели расчет фундаментов мелкого заложения и свайного, разработка технологической карты на монтаж сборного железобетонного каркаса, разработка объектного строительного генерального плана, а также расчета стоимости строительства.

При разработке проекта была использована нормативная документация (ГОСТы, СП, СТО, СНиПы, ФЕРы, МДС и РД) и программные комплексы MicrosoftOffice и AutoCAD).

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Архитектурные решения

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

Проектируемое здание расположено по адресу: г. Красноярск, Ленинский район, ул. Волгоградская 2а.

Назначение объекта- детский сад на 270 мест

Общие габаритные размеры здания по осям составляют 34,5х45 метра.

Высота помещений техподполья составляет 2,64 м.

Высота помещений первого, второго и третьего этажей от пола до низа плит перекрытия 3,0 м.

Высота помещений музыкального и физкультурного залов 3,0 м.

Планировочная структура здания:

В планировочной структуре здания соблюдается принцип групповой изоляции.

Детский сад предусмотрен на 11 групп, из них:

- 3 ясельные группы (с 1,5 до 3-х лет) наполняемостью по 20 человек каждая;

- 2 младшие группы (с 3-х до 4-х лет) наполняемостью по 26 человек,

- 2 средние группы (с 4-х до 5-ти лет) наполняемостью по 27 человек,

- 2 старшие группы (с 5-ти до 6-ти лет) наполняемостью по 26 человек,

- 2 подготовительные группы (с 6-ти до 7-ми лет) наполняемостью по 26 человек.

В дошкольной организации предусмотрена постирочная. Помещения стиральной и гладильной расположены смежно. Входы в помещения приема и выдачи белья расположены раздельно.

Постирочная:

Помещение приема грязного белья; стиральная; гладильная, хранение и выдача чистого белья; помещение хранения чистого белья.

Служебно-бытовые помещения:

уборная персонала, душевая, комната персонала, комната уборочного инвентаря, тамбур с подпором воздуха, коридоры, помещение временного хранения люминесцентных ламп;

Помещения для размещения инженерного оборудования:

Венткамеры, щитовая, помещение водомерного узла, помещение узла учета тепла, ИТП, камера д/у подвала, серверная.

1 этаж

Групповые ячейки.

На первом этаже запроектировано три групповых ячейки ясельных групп (для детей от 1.5 до 3-х лет) на 20 человек каждая с непосредственным выходом на участок.

Помещения ясельных групп:

групповая ячейка детской ясельной группы в составе: игровая (для дневного пребывания детей), раздевальная, буфетная, спальня (для дневного отдыха), туалетная, тамбур;

Кухонный блок.

Работает на полуфабрикатах, готовой продукции и сырье. Объёмно-планировочные решения пищеблока предусматривают последовательность технологических процессов, исключая встречные потоки сырой и готовой продукции. Технологическое оборудование размещается с учётом обеспечения свободного доступа к нему для его обработки и обслуживания. Питание детей организуется в помещении групповой. Предусмотрен вертикальный технологический подъемник для связи пищеблока и выше расположенных помещений групп. Мытьё посуды осуществляется в буфетных.

Помещения пищеблока:

Тамбур, загрузочная, помещение временного хранения отходов, комната уборочного инвентаря, комната персонала, туалет персонала, душевая персонала, коридор, моечная тары, кладовая сухих продуктов, кладовая для хранения овощей, помещение с холодильным оборудованием для хранения скоропортящихся продуктов, участок обработки и хранения яиц, мясо-рыбный участок, горячий участок, холодный участок, участок первичной обработки овощей, овощной участок, мойка кухонной посуды, раздаточная, кухня;

Медицинский блок.

Состав и площади помещений медицинского блока соответствуют требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций. Медицинский блок имеет изолированный вход из коридора. Для временной изоляции заболевшего ребенка до прихода родителей используется процедурный кабинет.

Помещения медицинского блока:

процедурный кабинет с местом для временной изоляции заболевших детей, коридор, кабинет врача, туалетная с местом для приготовления дез.растворов.

Служебно-бытовые и подсобные помещения:

уборная персонала, уборная МГН, КУИ, лифтовой холл, экспедиция, оборудованная лифтом малым грузовым г/п 100 кг для поднятия пищи из пищеблока, столярная мастерская, хозяйственная кладовая, тамбуры, столовая персонала.

Административные помещения:методический кабинет

2 этаж

На втором этаже размещаются группы для детей младшего и среднего дошкольного возраста с соответствующими помещениями для каждой группы.

Помещения для физкультурных и музыкальных занятий размещаются на втором этаже над помещениями пищеблока.

Групповые ячейки:

2 групповые ячейки младшей группы (для детей от 3-х до 4-х лет) на 26 человек, в составе: игровая, раздевальная, буфетная, спальня, туалетная;

2 групповые ячейки средней группы (для детей от 4-х до 5-ти лет) на 27 человек, в составе: игровая, раздевальная, буфетная, спальня, туалетная.

Помещения для занятий с детьми:

- зал для физкультурных занятий, с инвентарной;
- зал для музыкальных занятий, с инвентарной.

Инженерные помещения:

Помещение для прокладки инженерных коммуникаций.

Служебно-бытовые помещения:

Уборная персонала, КУИ, экспедиция, коридоры, лифтовой холл с зоной безопасности для МГН.

3 этаж

На третьем этаже размещены помещения для детей старших и подготовительной групп, кабинет завхоза, кабинет заведующего, венткамера.

Групповые ячейки:

2 групповые ячейки старшей группы (для детей от 5-ти до 6-ти лет) на 26 человек, в составе: игровая, раздевальная, буфетная, спальня, туалетная;

2 групповые ячейки подготовительной группы (для детей от 6-ти до 7-и лет) на 26 человек, в составе: игровая, раздевальная, буфетная, спальня, туалетная.

Инженерные помещения:

Венткамера, помещение для прокладки инженерных коммуникаций;

Административные и служебно-бытовые помещения:

Кабинет завхоза, кабинет заведующего, комната кастелянши, кладовая чистого белья, экспедиция, уборная персонала, КУИ, коридоры, лифтовой холл с зоной безопасности для МГН.

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

Объемно-планировочные решения приняты в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 22 июля 2008г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";

- СП 118.13330.2012* Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;

- СП 50.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

- СанПиН 2.4.1.3049-13 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций"

- СП 29.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88"Полы".

На первом этаже предусмотрено размещение трёх ясельных групп. Каждая группа запроектирована с раздевальной, туалетной комнатой, буфетной, групповой (для дневного пребывания детей) и спальней (для дневного отдыха) и имеет непосредственный выход на участок.

Помещения общего назначения (пищеблок, медицинские помещения) размещаются на первом этаже. Объемно-планировочные решения пищеблока предусматривают последовательность технологических процессов, исключая встречные потоки сырой и готовой продукции. Технологическое оборудование размещается с учётом обеспечения свободного доступа к нему для его обработки и обслуживания. Питание детей организуется в помещении групповой. Предусмотрен вертикальный технологический подъемник для связи пищеблока и выше расположенных помещений групп. Мытьё посуды осуществляется в буфетной.

На втором этаже размещаются 2 группы для детей младшего и 2 группы среднего дошкольного возраста с соответствующими помещениями для каждой группы.

Помещения для физкультурных и музыкальных занятий размещаются на втором этаже над помещениями пищеблока.

На третьем этаже размещены помещения для детей 2 старших и 2 подготовительных групп, кабинет заведующего хозяйством, кабинет заведующего.

1.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Композиционным приемом при оформлении фасадов, является сочетание

цветового решения плоскостей стен, цвета элементов заполнения проемов окон и наружных дверей. Строгость и простота фасадов поддерживается остекленными объёмами, в которых запроектированы эвакуационные лестницы.

Стены здания детского сада запроектированы из трехслойных стеновых панелей. Состав основной ограждающей стены следующий: - несущий слой железобетон 100 мм; - утеплитель — пенопласт толщиной 200 мм; - наружный слой — декоративный слой бетона облицованный керамической плиткой толщиной 50 мм.

В основе ритмического рисунка фасада лежит прямоугольная геометрия различных по цвету участков наружных стен из стеновых панелей. Основные цвета наружных ограждающих конструкций - белый, желтый

Все металлические изделия ограждений крылец и спусков в подвал окрашиваются полимерной краской в серый цвет.

Наружные дверные блоки выполняются из ПВХ профиля, Стальные наружные двери выполняются по ГОСТ 31173 — 2003. Оконные блоки тройным остеклением запроектированы из ПВХ профилей по ГОСТ 30674 - 99. Цвет профиля - белый

Оконные блоки имеют форточки и фрамуги для проветривания во все время года.

Витражи выполняются из алюминиевых профилей фасадной системы фирмы «Сокол», переплёты алюминиевых витражных систем окрашиваются в серый цвет в заводских условиях.

Кровля здания ДОУ запроектирована совмещённая неэксплуатируемая из полимерных рулонных материалов с внутренними и наружными водостоками.

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

Все строительные и отделочные материалы, заложенные в проекте детского сада на 270 мест должны быть безвредны для здоровья детей.

Стены помещений должны быть гладкими и иметь отделку, допускающую влажную уборку и дезинфекцию.

Внутренняя отделка выполнена в соответствии с ФЗ № 123 от 22.07.2008г.

КМО - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, залах для физкультурных и музыкальных занятий;

КМ1- для отделки стен, потолков и зашивки венткоробов в общих коридорах, холлах и фойе;

КМ1 - для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках;

КМ2 - для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе (ФЗ №123 табл.28),

Для отделки помещений используются материалы в соответствии с их функциональным назначением, имеющие сертификаты соответствия пожарным и гигиеническим нормам, разрешенные к применению органами госсанэпиднадзора.

Стены помещений предусмотрены гладкими и отделываются материалами, допускающими влажную уборку влажным способом и дезинфекцию. Глазурованная керамическая плитка предусмотрена в помещениях с влажным режимом. "Унипрок-НГ"- в тамбурах, помещениях пищеблока. Окраска акриловыми красками - в остальных помещениях. Все строительные и отделочные материалы должны быть безвредными для здоровья людей. Поверхности стен помещений для музыкальных и гимнастических занятий предусмотрены светлых тонов с коэффициентом отражения 0,6-0,8.

Полы помещений гладкие, нескользящие, без щелей и дефектов, плотно пригнанные к стенам и полу, предусматривающие влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств. Полы в групповой ясельной группы, расположенной на первом этаже предусмотрены с обогревом.

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

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» в помещениях групповых и игровых выполняются требования нормируемой продолжительности непрерывной инсоляции не менее 2ч в день в период с 22 апреля по 22 августа.

Нормируемое значение коэффициента естественного освещения отвечает требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» и обеспечивается расположением здания на участке относительно сторон света. Естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей производится через светопроемы в наружных стенах здания.

Коэффициент естественного освещения в нормируемых помещениях с учетом конструкции остекления и заполнения проемов не менее нормативных данных, см. альбом 28-00-19-КЕО.

1.1.6 Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

При проектировании здания детского сада, были применены планировочные решения, обеспечивающие защиту групповых помещений и особенно спален детского сада от шума и вибрации инженерного и технологического оборудования.

Помещения венткамер, запроектированные в техническом подвале, не находятся над, под и смежно с помещениями с постоянным пребыванием людей.

Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие

звукопоглощающие материалы). Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330. 2011 «Защита от шума»

1.1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов

Не предусматривается.

1.1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения

Использованы яркие чистые цвета и геометрическая композиция. Так же применяются легкие светлые цвета, которые способствуют комфортному длительному пребыванию детей в учреждении.

1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Данный район строительства по СП 131.13330.2018* «Строительная климатология» характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- Абсолютная максимальная температура воздуха - 38°C [3];
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца -25,1°C [3];
- Абсолютная минимальная температура воздуха –минус 53°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - -41°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - -37°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - -39°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - -37°C [3];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°C -169 суток [3];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 10°C -252 суток [3];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°C - -10,7°C [3];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 10°C - -5,5°C [3];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 72% [3];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 54% [3];
- Количество осадков за апрель-октябрь – 374 мм [3];
- Суточный минимум – 97 мм [3];
- Преобладающее направление ветров декабрь-февраль – юго-западное [3];

- Климатический район для строительства IV [3];
- Расчетное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа – III снеговой район [3];
- Нормативное ветровое давление- 0,38 кПа, III ветровой район [4];
- Сейсмичность района 7 баллов [5].

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

Особых природно-климатических условий нет, за исключением сейсмичности района строительства.

1.2.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

В административном отношении площадка проектируемого здания расположена в Ленинском районе г. Красноярска по ул. Волгоградская 2а.

В геоморфологическом отношении участок работ находится в пределах правобережной II надпойменной террасы р. Енисей. Абсолютные отметки площадки составляют 144,00-146,00м.

Геологическое строение площадки изучено до глубины 18,0 м. В разрезе грунтового основания вскрыты техногенные отложения (tQ), аллювиальные отложения четвертичного возраста (aQ) и элювиальные отложения дисперсной зоны коры выветривания коренных пород (eQ).

Среди грунтов выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

ИГЭ-1 - насыпной грунт - смесь супеси, суглинка твердого-полутвердого с гравием, галькой 34%, с включением строительного мусора и почвы. Грунты залегают в интервалах глубин от 0,0 м до 2,8-3,2 м. Мощность составляет 2,8-3,2 м.

ИГЭ-2 - гравийный грунт с песчаным заполнителем 30,7% маловлажный. Грунты залегают в интервалах глубин от 2,7-2,9 м до 3,6-4,7 м. Мощность составляет 0,9-1,8 м.

ИГЭ-3 - галечниковый грунт с песчаным заполнителем 25,0% маловлажный и влажный. Грунты залегают в интервалах глубин от 3,0-4,7 м до 8,2-8,5 м. Мощность составляет 3,6-5,2 м.

ИГЭ-4 - галечниковый грунт с песчаным заполнителем 24,3% водонасыщенный. Грунты залегают в интервалах глубин от 8,2-8,5 м до 12,9-13,6 м. Мощность составляет 4,6-5,3 м.

ИГЭ-5 - суглинок твердый, редко полутвердый (продукты выветривания мергелей). Грунты вскрыты в интервалах глубин от 12,9-13,6 м до 18,0 м. Вскрытая мощность отложений составляет 4,4-5,1 м.

1.2.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

Гидрогеологические условия площадки изысканий характеризуются наличием грунтовых вод на дату бурения 15.03.19-17.03.19 гг., появившийся уровень зафиксирован на глубине 8,2-8,5 м от дневной поверхности, что соответствует абсолютным отметкам 136,62-137,08 м. Установление уровня грунтовых вод произошло на глубине 8,0-8,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 136,92-137,28 м. Грунтовые воды порово-пластового типа, безнапорные.

По химическому составу подземные воды относятся к гидрокарбонатному магниево—кальциевому типу со слабощелочной реакцией (по классификации В.А. Александрова). По минерализации воды пресные, по жёсткости – средней жесткости.

Грунтовые воды по водородному показателю (рН) неагрессивные к бетонам всех марок, по содержанию агрессивной углекислоты неагрессивные к бетонам всех марок. По содержанию в воде хлоридов водная среда неагрессивная к арматуре из железобетона, при постоянном погружении и периодическом погружении. По водородному показателю, сумме хлоридов и сульфатов вода среднеагрессивная к конструкциям из металла. Коррозионная активность подземных вод к алюминиевой оболочке кабеля принимается средняя, к свинцовой оболочке – средняя.

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

Конструкция проектируемого каркасного здания, переменной этажности (2 и 3 этажа) предусматривает высоту этажа 3,3 м, при сетке колонн 6х6 м, 4,5х6 м. Высота подвала принята 2,94 м.

Конструкции каркаса приняты по серии 1.020-1/87, 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" (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

Колонны - сборные железобетонные с поперечным сечением 400х400, из бетона класса В25-В30, F 75, W4.

Диафрагмы жесткости - сборные железобетонные толщиной 140 мм из бетона класса В25, F75, W4 запроектированы в продольном и поперечном направлении.

Ригели — сборные железобетонные высотой 450 мм из бетона класса В25-В30, F75, W4. Подбор ригелей по несущей способности выполнен в соответствии с требованиями серии 1.020-1/87 табл. 3. Конструктивная схема здания принята с поперечным и продольным расположением ригелей.

Плиты перекрытия и покрытия (в том числе связевые плиты) - сборные железобетонные многопустотные и сантехнические по серии 1.041.1-3 и плиты индивидуального изготовления. Класс бетона В15...В30, F75, W4. Монтаж плит выполнять в следующем порядке: в первую очередь должны устанавливаться и закрепляться с помощью сварки межколонные (связевые) плиты, затем устанавливаются рядовые плиты и производится тщательное замоноличивание собранного перекрытия.

Монолитные участки перекрытий запроектированы из бетона класса В25, F75, W4 и В15, F75, W4, толщиной 220мм. Балки монолитных участков перекрытий — стальные, из парных горячекатаных швеллеров № 22П и одиночных № 22П и №24П по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015).

Стеновые панели (надземной части здания) — навесные сборные трехслойные толщиной 350 мм, из керамзитобетона марки В5, F75, W4 . Приняты по серии 1.030.1-1/99, Культбытстрой.

В лестничных клетках лестничные площадки сборные железобетонные индивидуального изготовления толщиной 150 и 120мм, из бетона класса В25, F75, W4. Лестницы приняты из наборных ступеней по ГОСТ 8717-2016 и индивидуального изготовления из бетона класса В25, F75, W4 по металлическим косоурам из горячекатаных швеллеров № 16П и № 22П по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015). Опорные подушки в кирпичных стенах лестничных клеток под балками и косоурами запроектированы сборные железобетонные, по серии 1.069.1-1.

Шахты лифта - самонесущие железобетонные тубинги, класс бетона В22,5, F150, W4.

Конструкции входов (плиты, ступени, перемычки) и наружные приямки (плиты, блоки ФБС) должны изготавливаться из бетона марки F200, W4.

Вентиляционные шахты на кровле выполнены из кирпича.

Марка стали для опорных столиков и соединительных элементов каркаса - С245 по ГОСТ 27772-2015.

Изготовление, приемку и монтаж сборных железобетонных конструкций производить в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»,

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Все узлы выполнять по серии 1.020-1/87, вып.6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5.
Сварные работы вести электродами Э42 ГОСТ 9467-75.
Высота сварных швов не менее 6 мм, кроме оговоренных.

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

Каркас здания (колонны, ригели, диафрагмы жесткости) выполнен с использованием конструкций серии 1.020-1/87 и решен по связевой схеме с шарнирным сопряжением ригелей с колоннами. Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных устоев, объединенных горизонтальными дисками перекрытий. Вертикальными устоями служат связевые панели, образуемые сборными железобетонными диафрагмами жесткости, соединенными с примыкающими колоннами.

1.2.7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундаменты здания запроектированы с учетом указаний СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений":

столбчатые — сборно-монолитные: плиты монолитные ПФ из бетона класса В20, F150, W4; стаканы сборные для колонн индивидуального изготовления из бетона класса В20, F150, W4;

ленточные — сборные: блоки ФБС из бетона класса В12,5, F150, W4; плиты железобетонные ленточных фундаментов по ГОСТ 13580-85.

Наружные стены подвала частично выполнены из блоков ФБС из бетона класса В12,5, F150, W4 по ГОСТ 13579-78 шириной 400 мм на растворе марки 100, частично из однослойных сборных цокольных панелей толщиной 350 мм, из керамзитобетона марки В10, F150, W4.

1.2.8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий; пожарную безопасность

1.2.8.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет стены произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;

СП 131.13330.2012 Строительная климатология;

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий;

ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные».

Предусмотрена тепловая защита в соответствии с теплотехническими расчетами.

Теплотехнические расчеты наружной стены, перекрытия и оконного блока приведены в приложении А.

1.2.8.2 Снижение шума и вибраций

При проектировании здания детского сада, были применены планировочные решения, обеспечивающие защиту групповых помещений и особенно спален детского сада от шума и вибрации инженерного и технологического оборудования.

Помещения венткамер, запроектированные в техническом подвале, не находятся над, под и смежно с помещениями с постоянным пребыванием людей.

Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы). Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330. 2011 «Защита от шума»

1.2.8.3 Гидроизоляция и пароизоляция помещений

Полы в здании запроектированы по многослойной ж/б плитой перекрытия, на которую укладывается гидроизоляция Технониколь.

1.2.8.4 Снижение загазованности помещений

Не предусматривается.

1.2.8.5 Удаление избытков тепла

Разработка мероприятий, обеспечивающих удаление избытков тепла, не требуется по причине их отсутствия.

1.2.8.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

Не предусматривается, так как уровень электромагнитных и иных излучений не превышает, установленные действующими нормативными показателями.

1.2.8.7 Пожарная безопасность

Двери эвакуационных выходов из здания открываются по направлению выхода. Ширина эвакуационных путей предусмотрена такой, чтобы с учетом геометрии по ним можно беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком. На каждую ясельную ячейку предусмотрено два эвакуационных выхода

1.2.8.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Обеспечение соответствия здания установленным требованиям энергетической эффективности выполнено в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 №261-ФЗ (ред.от25.12.2012 с изм. от 05.04.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

Все строительные ограждающие конструкции предусматриваемые для повышения энергоэффективности здания, удовлетворяют современным, противопожарным, санитарно-гигиеническим, комфортным условиям и требованиям энергосбережения.

Приняты объемно-планировочные решения, обеспечивающие снижение расхода тепловой энергии на отопление здания. Обеспечение теплотехнических свойств наружных ограждающих конструкций эффективным теплоизоляционным материалом до расчетного значения сопротивления теплопередаче.

1.2.9 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений

Декоративно-отделочные материалы и покрытия полов в помещениях детского сада соответствуют требованиям ст. 134 №123-ФЗ. В помещениях пребывания детей для отделки стен, потолков и полов предусмотрены материалы с пожарной опасностью не более класса КМ2; в музыкальном и физкультурном зале отделка стен и потолков – не более класса КМ1, полов – КМ2 в соответствии с требованиями п. 7, п. 8 ст. 134 и табл. 3 №123-ФЗ. В лифтовом холле и лестничных клетках материалы для отделки стен и потолка классом не более КМ0, для покрытия полов КМ1; в коридорах для стен и потолка – КМ1, для покрытия полов – КМ2 согласно требованиям табл. 28 №123-ФЗ.

Для отделки помещений используются материалы в соответствии с их функциональным назначением, имеющие сертификаты соответствия пожарным и гигиеническим нормам, разрешенные к применению органами госсанэпиднадзора. Стены помещений предусмотрены гладкими, с отделкой материалами, допускающими влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств. Глазированная керамическая плитка предусмотрена в помещениях с влажным режимом. Окраска акриловыми красками — в остальных помещениях. Все строительные и отделочные материалы должны быть безвредными для здоровья людей. Полы помещений должны быть гладкие, нескользящие, без щелей и дефектов, плотно пригнанные к стенам и полу, предусматривающие влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств. Полы в групповых ясельных группах, расположенных на первом этаже предусмотрены с обогревом. Подвесные потолки выполнены в один слой с применением листов KNAUF. Покрытие здания совмещенное, с организованным внутренним водостоком из рулонных материалов.

1.2.10 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов.

Разработка инженерных решений и сооружений не предусмотрена.

1.2.10.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений)

Система горячего водоснабжения – централизованная;

Система канализация – централизованная;

Система холодного водоснабжения – централизованная;

Система отопления – централизованная.

Здание также оборудовано системами электроосвещения и слаботочными сетями.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Конструкция проектируемого каркасного здания, переменной этажности (2 и 3 этажа) предусматривает высоту этажа 3,3 м, при сетке колонн бхб м, 4,5х6 м. Высота подвала принята 2,94 м.

Конструкции каркаса приняты по серии 1.020-1/87.

Колонны - сборные железобетонные с поперечным сечением 400х400, из бетона класса В25-В30, F 75, W4.

Диафрагмы жесткости - сборные железобетонные толщиной 140 мм из бетона класса В25, F75, W4 запроектированы в продольном и поперечном направлении.

Ригели — сборные железобетонные высотой 450 мм из бетона класса В25-В30, F75, W4. Подбор ригелей по несущей способности выполнен в соответствии с требованиями серии 1.020-1/87 табл. 3. Конструктивная схема здания принята с поперечным и продольным расположением ригелей.

Плиты перекрытия и покрытия (в том числе связевые плиты) - сборные железобетонные многопустотные и сантехнические по серии 1.041.1-3 и плиты индивидуального изготовления. Класс бетона В15...В30, F75, W4. Монтаж плит выполнять в следующем порядке: в первую очередь должны устанавливаться и закрепляться с помощью сварки межколонные (связевые) плиты, затем устанавливаются рядовые плиты и производится тщательное замоноличивание собранного перекрытия.

Монолитные участки перекрытий запроектированы из бетона класса В25, F75, W4 и В15, F75, W4, толщиной 220мм. Балки монолитных участков перекрытий — стальные, из парных горячекатаных швеллеров № 22П и одиночных № 22П и №24П по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015).

Стеновые панели (надземной части здания) — навесные сборные трехслойные толщиной 350 мм, из керамзитобетона марки В5, F75, W4 . Приняты по серии 1.030.1-1/99, Культбытстрой.

В лестничных клетках лестничные площадки сборные железобетонные индивидуального изготовления толщиной 150 и 120мм, из бетона класса В25, F75, W4. Лестницы приняты из наборных ступеней по ГОСТ 8717-2016 и индивидуального изготовления из бетона класса В25, F75, W4 по металлическим косоурам из горячекатаных швеллеров № 16П и № 22П по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015). Опорные подушки в кирпичных стенах лестничных клеток под балками и косоурами запроектированы сборные железобетонные, по серии 1.069.1-1.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо рассчитать колонну и ригель.

2.1.1 Проектирование железобетонной колонны

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016.

Сбор нагрузок на 1 м^2 покрытия представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м^2 покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Техноэласт ЭКП 4,2 мм	0,0525	1,2	0,063
2 Техноэласт ЭПП 4 мм	0,0495	1,2	0,0594
3 Стяжка армир. Из цементно-песчаного раствора $0,04 \times 19 \text{ кН/м}^2$	0,76	1,3	0,988
4 Керамзит по уклону от 50 до 200 мм $0,15 \times 0,5$	0,75	1,3	0,975
5 Утеплитель ТЕХНОРУФ В60: $0,05 \times 0,195 \times 10$	0,0975	1,2	0,117
6 Утеплитель ТЕХНОРУФ Н30: $0,16 \times 0,13 \times 10$	0,2	1,2	0,24
7 Пароизоляция	0,017	1,2	0,02
8 Нагрузка от веса 1 м^2 многопустной плиты перекрытия	3	1,1	3,3
Итого постоянная:	5		5,76
Временная:			
Снеговая	1,5	1,4	2,1
Итого временная:	1,5		2,1
Всего:	6,5		7,86

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016. Сбор нагрузок от собственного веса колонны представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок от собственного веса колонны

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Сборная ж/б колонна 0,4 х 0,4; $\rho = 25\text{кН/м}^3$; $h = 7,85\text{ м}$	31,4	1,1	34,54
2 Сборная ж/б колонна (вышележащая) 0,4 х 0,4; $\rho = 25\text{кН/м}^3$; $h = 5,65\text{ м}$	22,6	1,1	24,86
Всего:	56		59,4

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016. Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия первого, второго и третьего этажей представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Сбор нагрузок на 1 м² пола первого, второго и третьего этажей

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
Этаж 1			
1 Керамогранитная плитка 0,012х2,6 т/м ³	0,312	1,2	0,374
2 Цементно-песчаная прослойка: 0,008х1,8	0,144	1,3	0,187
3 Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 0,06х1,9	1,14	1,3	1,482
Итого тип пола 30	1,59	1,3	2,04
4 Нагрузка от действия многопустотной плиты перекрытия	3		3,3
Этаж 2			

3 Тип пола 30	1,59	1,3	2,04
4 Нагрузка от действия многопустотной плиты перекрытия	3	1,1	3,3
3 этаж			
5 Нагрузка от веса покрытия	2		2,46
6 Нагрузка от действия многопустотной плиты перекрытия	3	1,1	3,3
Итого постоянная:	14,18		16,44
Временная:			
Полезная	2	1,2	2,4
Итого временная:	2		2,4
Всего:	16,18		18,84

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016. Сбор нагрузок на 1 м² пола подвального помещения представлена в таблице 2.4

Таблица 2.4 - Сбор нагрузок на 1 м² пола подвального помещения

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Бетон; $\rho = 24$ кН/м ³ ; $\delta = 40$ мм	0,96	1,3	1,248
2 Плита подвала $\rho = 2,5$ кН/м ³ ; $\delta = 150$ мм	3,75	1,1	4,125
Итого постоянная:	4,71		5,373
Временная:			
Полезная	2	1,2	2,4
Итого временная:	2		2,4
Всего:	6,71		7,773

Собираем нагрузки с грузовой площади колонны. Грузовая площадь колонны определяется по формуле

$$A_{гр} = a \cdot b, \quad (2.1)$$

где a , b – длина и ширина грузовой площади соответственно, м.

Принимаем: $a = 6$ м; $b = 6$ м.

Подставляем в формулу (2.1), получаем

$$A_{гр} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$$

Расчетная нагрузка от собственного веса ригелей:

$$N = 0,45 \cdot 0,55 \cdot 25 \cdot 5,65 \cdot 1,1 \cdot 6 = 230,73 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка от диафрагмы жесткости 1Д 30.30

$$N = 3 \cdot 3 \cdot 0,14 \cdot 25 \cdot 1,1 = 34,53 \text{ кН}$$

Нагрузка на колонну от всех конструкций:

$$P = (7,86 + 18,84 + 7,773) \cdot 36 + 59,4 + 230,73 + (34,53 \cdot 4) = 1670 \text{ кН.}$$

Расчет колонны ведем в программном комплексе SCAD.

2.1.3 Подбор армирования колонны

Подбор армирования колонны выполним с помощью программы АРБАТ.

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) =

1

Длина элемента 7,85 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7

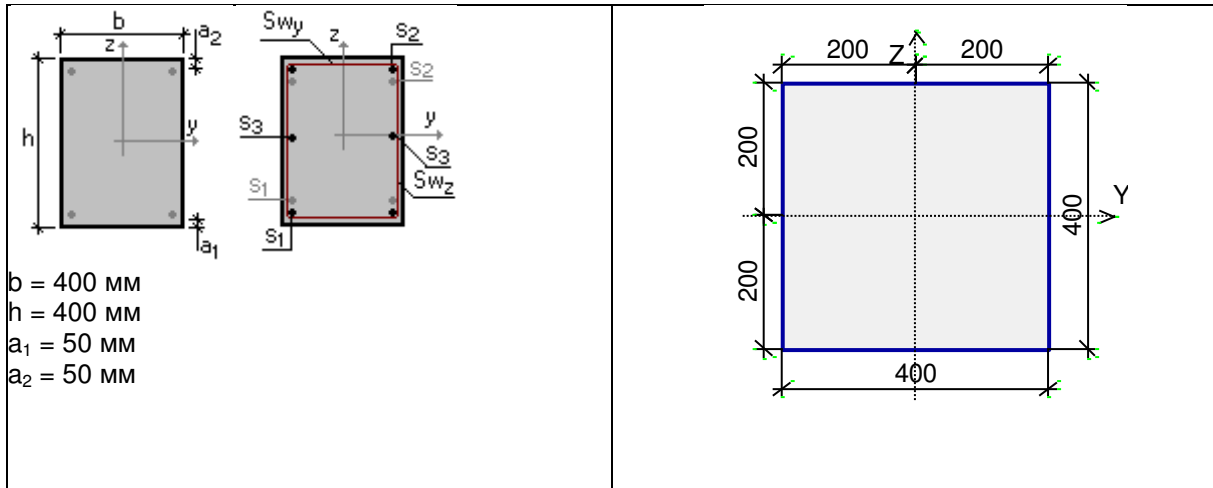
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7

Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2018

Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2018

Конструкция статически неопределимая

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Отсутствие трещин

Загрузка 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	1670 кН	T	0 кН*м
M_{y1}	0 кН*м	M_{z1}	0 кН*м
Q_{z1}	0 кН	Q_{y1}	0 кН
M_{y2}	0 кН*м	M_{z2}	0 кН*м
Q_{z2}	0 кН	Q_{y2}	0 кН
q_z	0 кН/м	q_y	0 кН/м

Результаты подбора арматуры

Участок	Тип	Несимметричное армирование					Симметричное армирование		
		AS ₁	AS ₂	AS ₃	AS ₄	%	AS ₁	AS ₃	%
		см ²	см ²	см ²	см ²		см ²	см ²	
1	суммарная	2,341	2,341	1,17	1,17	0,669	2,341	2,341	0,669
	трещины								

2.1.4 Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) =

1

Длина элемента 7,85 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0,7

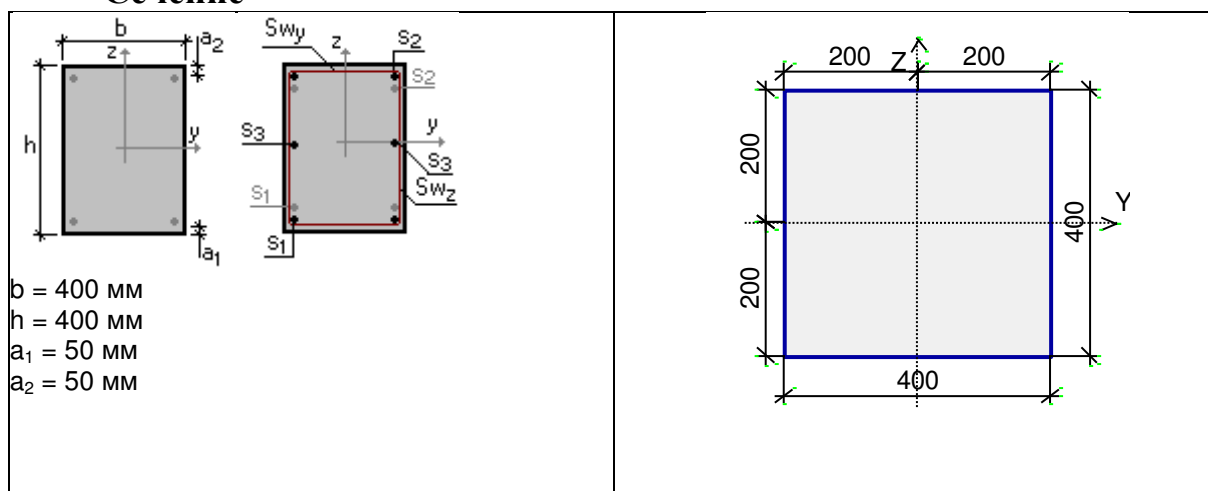
Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2018

Случайный эксцентриситет по У принят по СП 63.13330.2018

Конструкция статически неопределимая

Предельная гибкость – 120

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Плотность бетона 2,5 Т/м³

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	7,85	S1 - 2 \varnothing 14 S2 - 2 \varnothing 14 Поперечная арматура вдоль оси Z 3 \varnothing 10, шаг поперечной арматуры 150 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 3 \varnothing 10, шаг поперечной арматуры 150 мм	

Нагрузки

Загружение I

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	1670 кН	T	0 кН*м
M_{y1}	0 кН*м	M_{z1}	0 кН*м
Q_{z1}	0 кН	Q_{y1}	0 кН
M_{y2}	0 кН*м	M_{z2}	0 кН*м
Q_{z2}	0 кН	Q_{y2}	0 кН
q_z	0 кН/м	q_y	0 кН/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП63.13330.2018
1	0,725	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,912	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,588	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,411	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,397	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0,397	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой **АРБАТ (64-бит)**, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

Армируем колонну продольной арматурой 4 Ø14 А400, поперечной арматурой Ø10 А240 с шагом 150.

2.2 Проектирование железобетонного ригеля

2.2.1 Сбор нагрузок на ригель

Ригель, расположен в подвальном этаже проектируемого здания по оси Д в осях 2-3.

Таблица 2.5 – Сбор нагрузок на ригель

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м
1	2	3	4
Постоянная:			
Этаж 1			
1 Керамогранитная плитка 0,012x2,6x 5,65	1,7628	1,2	2,11
2 Цементно-песчаная прослойка: 0,008x18x5,65	0,81	1,3	1,057
3 Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 0,06x19x5,65	6,441	1,3	8,37
Итого тип пола 30	8,951	1,3	11,526
4 Нагрузка от действия многопустотной плиты перекрытия 3x5,65	16,95	1,1	18,645
5 Собственный вес ригеля	6,1875	1,1	6,8

0,45x0,55x 25			
Итого постоянная:	14,18		16,44
Временная:			
Полезная	11,3	1,2	13,56
Итого временная:	11,3		13,56
Всего:	25,48		35,28

2.2.2 Подбор армирования ригеля

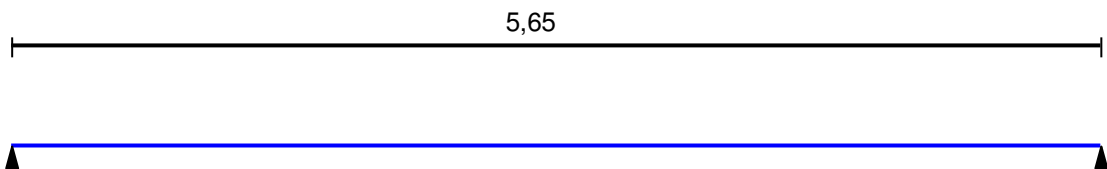
Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) =

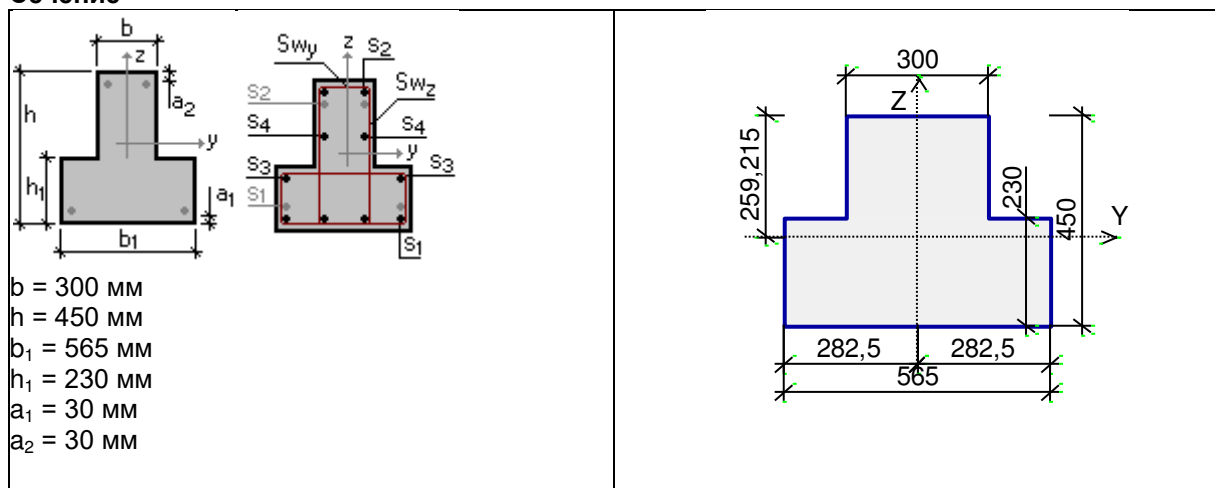
1

Конструктивное решение:



Пролет	Участок	Длина (м)
пролет 1	1	5,65

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В30

Плотность бетона 24,525 кН/м³

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:


Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

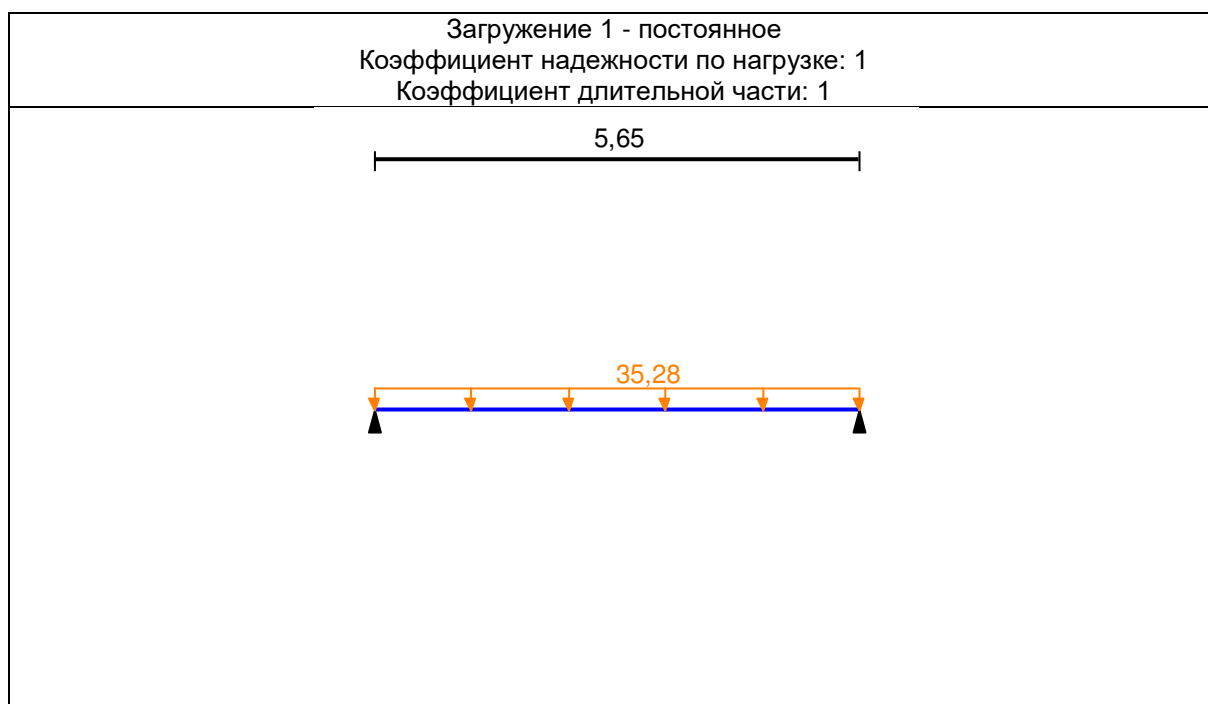
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Диаметр стержней продольной арматуры 18 мм

Расстояние до центра тяжести крайнего ряда стержней растянутой продольной арматуры 30 мм

Загружение 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	
длина = 5,65 м		
	35,28	кН/м



Результаты подбора арматуры

Участок	Тип	Несимметричное армирование			Ширина раскрытия трещин		Поперечная арматура	
		AS ₁	AS ₂	%	ACR ₁	ACR ₂	AS _{w1}	шаг
		см ²	см ²		мм	мм	см ²	
1	суммарная	16,296	1,212	1,459	0,3	0,3	1,268	300
	трещины	4,922						

2.2.3 Экспертиза ригеля

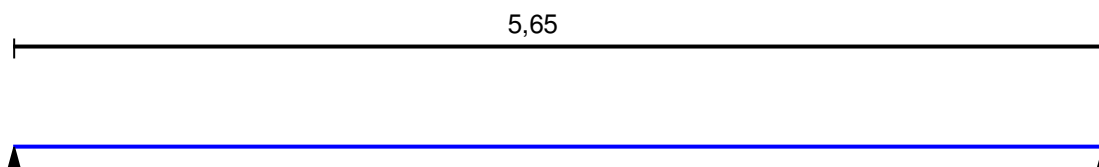
Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

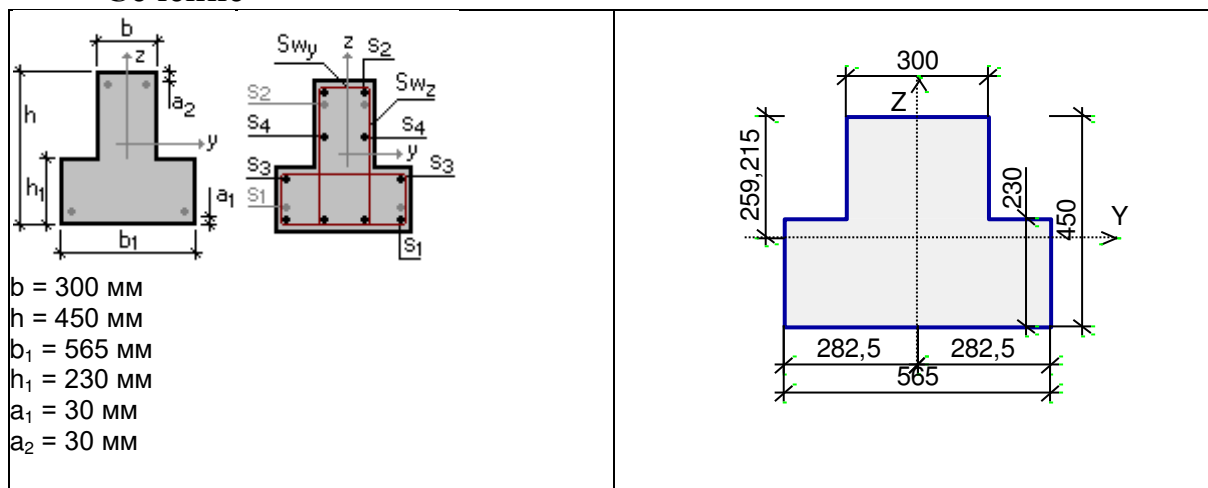
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) =

1

Конструктивное решение

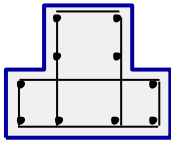


Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	5,65	$S_1 - 4\varnothing 25$ $S_2 - 2\varnothing 10$ $S_3 - 1\varnothing 25$ $S_4 - 1\varnothing 10$ Поперечная арматура вдоль оси Z $18\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В30

Плотность бетона $24,525 \text{ кН/м}^3$

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 5,65 м		
		35,28	кН/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП63.13330.2018
1	0,893	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,373	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,043	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,681	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,908	Ширина раскрытия трещин	пп. 8.2.6, 8.2.15,

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП63.13330.2018
		(длительная)	8.2.16
	0,208	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,184	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

Результаты расчета прогибов

Пролет	Максимальный прогиб		Минимальный прогиб	
	Величина	Привязка	Величина	Привязка
	мм	м	мм	м
пролет 1	17,838	2,839	0	5,65

Максимальный прогиб $17,838 \leq \frac{L}{150} = \frac{5650}{150} = 37,66$ мм

Условие выполняется.

Армируем ригель продольной арматурой 6Ø25 А400, 4Ø10 А400, поперечной арматурой Ø10 А240.

3 Расчет и конструирование фундаментов

3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка под строительство детского сада на 270 мест находится в Ленинском районе г. Красноярска.

Фундамент проектируется под колонну, за отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа. Абсолютная отметка заложения фундамента равна 141,73.

Определим характеристики грунтов и проведем анализ грунтовых условий.

Плотность сухого грунта определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} = \frac{\rho_s}{1+e}, \quad (3.1)$$

где ρ – плотность грунта;

ρ_s – плотность частиц грунта;

W – природная влажность;

e – коэффициент пористости.

Коэффициент пористости определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (3.2)$$

Коэффициент водонасыщения определяется по формуле

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (3.3)$$

где ρ_w – плотность воды, принимаемая $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$.

Удельный вес грунта определяется по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (3.4)$$

где g – ускорение свободного падения.

Показатель текучести определяется по формуле

$$I_L = \frac{(W - W_p)}{W_L - W_p}, \quad (3.5)$$

где W_p – влажность на границе пластичности (раскатывания);

W_L – влажность на границе текучести.

Удельный вес с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{SB} = g \cdot \frac{\rho_s - \rho_w}{1+e}, \quad (3.6)$$

Показатель пластичности определяется по формуле

$$I_p = (W_L - W_p) \cdot 100, \quad (3.7)$$

Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Инженерно геологический разрез см. лист 5 графической части.

Таблица 3.1– Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование	h , м	Плотность, т/м ³			Удельный вес, кН/м ³	Влажность			e	S_r	I_L	I_p	c , кПа	φ , град	E , МПа	R_0 , кПа
			ρ	ρ_d	ρ_s		γ	W	W_L								
1	Насыпной грунт	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем(маловлажный)	4,4	2,18	2,11	2,66	21,18	0,132	-	-	0,26	0,191	-	-	2	35	40	450
3	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем (водонасыщенный)	4,6	2,18	2,11	2,66	12,2	0,132	-	-	0,26	1	-	-	2	35	40	450
4	Суглинок твердый	5	1,56	1,8	2,71	15,6	0,166	0,273	0,185	1,03	0,44	<0	0,065	12	18	30	200

3.2 Определение глубины заложения фундамента

Глубину заложения фундамента принимаем как наибольшую из следующих трех условий:

- конструктивных требований;
- глубины промерзания пучинистых грунтов;
- инженерно-геологических условий.

Исходя из конструктивных требований высота фундамента должна прорезать слабые грунты и быть не меньше:

$$h_{min} = 1,5 \text{ м.}$$

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле:

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n, \quad (3.8)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания в г. Красноярск;

k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения,
 $k_n = 0,91$.

Глубина промерзания:

$$d_f = 2,27 \cdot 0,5 = 1,135 \text{ м.}$$

Принимаем глубину заложения фундамента $-1,35$ м, учитывая, что высота фундамента должна быть кратной $0,3$ м, а верхний обрез фундамента находится на отметке $0,150$ м.

Глубина заложения фундамента d , м, определяется по формуле

$$d = 0,15 + 3,2 = 3,35 \text{ м}$$

где $0,15$ – отметка верха фундамента от подвала;

$3,2$ – отметка низа перекрытия подвала.

Минимальная глубина заложения фундамента d , м, определяется по формуле:

$$d = 1,5 + 3,35 = 4,85 \text{ м,}$$

где $1,5$ минимальная высота фундамента;

$3,35$ – отметка верха фундамента с учетом подвала

3.3 Определение предварительных размеров фундамента

Для расчета выберем наиболее загруженный фундамент по оси 11/Д.
 $N_{max}=1900$ кН.

Предварительная площадь подошвы фундамента вычисляется по формуле

$$A = \frac{\sum N_{II}}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d}, \quad (3.9)$$

где $\sum N_{II}$ – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обресе фундамента;

R_0 – расчетное сопротивление грунта;

γ_{cp} – среднее значение удельного веса грунта и бетона, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м³;

d – глубина заложения.

Сумма вертикальных нормативных нагрузок вычисляется по формуле

$$\sum N_{II} = \frac{N_{max}}{\gamma_{n1}}, \quad (3.10)$$

где N_{max} – максимальное сжимающие усилие, передающееся от колонны;

γ_n – коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_{n1} = 1,15, \gamma_{n2} = 1,1$;

$N_{ст}$ – статическая нагрузка.

Ширина фундамента вычисляется по формуле

$$b = \sqrt{\frac{A}{\eta}}, \quad (3.11)$$

где η – соотношение сторон прямоугольного фундамента, $\eta = 1,2 - 1,5$.

Длина фундамента вычисляется по формуле

$$l = b \cdot \eta, \quad (3.12)$$

Сумма вертикальных нормативных нагрузок:

$$\sum N_{II} = \frac{1900}{1,15} = 1652 \text{ кН.}$$

Предварительная площадь подошвы:

$$A = \frac{1900}{449,9 - 20 \cdot 4,85} = 5,38 \text{ м}^2.$$

Ширина фундамента:

$$b = \sqrt{\frac{5,38}{1,2}} = 2,117 \text{ м.}$$

Длина фундамента:

$$l = 2,117 \cdot 1,2 \approx 2,5 \text{ м.}$$

Требуемая площадь подошвы фундамента

$$A = b \cdot l = 2,117 \cdot 2,5 = 5,29 \text{ м}^2$$

Принимаем $b = 2,4 \text{ м}$, $l = 2,4 \text{ м}$, $A = 5,76 \text{ м}^2$.

3.4 Расчет среднего давления под подошвой фундамента

Основными критериями расчета основания фундамента неглубокого заложения по деформациям являются условия:

$$P_{cp} < R,$$

$$P_{max} \leq 1,2R,$$

$$P_{min} \geq 0.$$

Среднее давление на грунт определяется по формуле

$$P_{cp} = \frac{N'}{A}, \tag{3.19}$$

где N' – приведенное продольное усилие.

Минимальное давление на грунт определяется по формуле

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}, \tag{3.20}$$

где M' – приведенный изгибающий момент;

W – момент сопротивления подошвы фундамента.

Момент сопротивления подошвы фундамента определяется по формуле

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6}, \quad (3.21)$$

Максимальное давление на грунт определяется по формуле

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}, \quad (3.22)$$

Определим давления под подошвой фундамента:

$$P_{cp} = \frac{1900}{5,76} = 329 \text{ кПа} < 450 \text{ кПа};$$

$$W = \frac{2,4 \cdot 2,4^2}{6} = 2,34 \text{ м}^3;$$

$$P_{max} = \frac{1900}{5,67} + \frac{65}{2,34} = 356 \text{ кПа} < 450 \text{ кПа} - \text{выполняется.}$$

$$P_{min} = \frac{1900}{5,67} - \frac{65}{2,34} = 301 \text{ кПа} > 0;$$

Все условия удовлетворяются, окончательно принимаем размеры фундамента $b=2,4$ м, $l=2,4$ м, $A_{факт}=5,76$ м².

3.5 Определение средней осадки методом послойного суммирования

Расчет основания по деформациям заключается в проверке условия

$$S \leq S_u, \quad (3.23)$$

где S – ожидаемая деформация фундамента, определяемая расчетом при проектировании фундамента;

S_u – предельная совместная деформация основания и сооружения, равная 15 см для одноэтажного промышленного здания.

Разбиваем грунт на слои:

$$h_i \leq 0,4 \cdot b, \quad (3.24)$$

где h_i – мощность i – го слоя.

Давление на уровне подошвы фундамента определяется по формуле

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d, \quad (3.25)$$

Давление нижележащего слоя определяется по формуле

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma \gamma_i \cdot h_i, \quad (3.26)$$

Дополнительное давление под подошвой фундамента определяется по формуле

$$p_0 = p_{cp} - \sigma_{zg,0}, \quad (3.27)$$

где p_{cp} – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

Напряжение на границах слоев определяется по формуле

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot p_0, \quad (3.28)$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый в зависимости от отношений l/b и $2z/b$.

Осадка каждого слоя определяется по формуле

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,cp,i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta, \quad (3.29)$$

где $\sigma_{zp,cp,i}$ – среднее напряжение между слоями;

E_i – модуль деформации i – го слоя;

β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

Толщина слоя должна быть не более $0,4 \cdot 2,4 = 0,96$ м.

Давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = 4,85 \cdot 21,18 = 102 \text{ кПа.}$$

Дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$p_0 = 329 - 102 = 227 \text{ кПа.}$$

Условная граница сжимающей толщи ВС, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки, находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2 \sigma_{zg,i}. \quad (3.30)$$

$$\sigma_{zp,6} = 27,01 \text{ кПа} \leq 0,2 \cdot 195,19 = 39 \text{ кПа.}$$

$$\Sigma S_i = 9,6 \text{ мм} < S_u = 150 \text{ мм.}$$

Условие выполняется.

Результаты расчета сводим в таблицу 3.1.



Рисунок 3.1- Результат расчета осадки фундамента

3.6 Расчет сборно-монолитного фундамента

Стаканы под колонны принимаем сборные индивидуального изготовления из бетона В20, F150, W4.

Высота стакана 1,050 м, отметка низа фундамента -4,970.

Высоту монолитной фундаментной плиты принимаем 0,6 м.

Размеры плиты в плане 2,4х2,4 м.

3.6.1 Расчет на продавливание сборно-монолитного фундамента

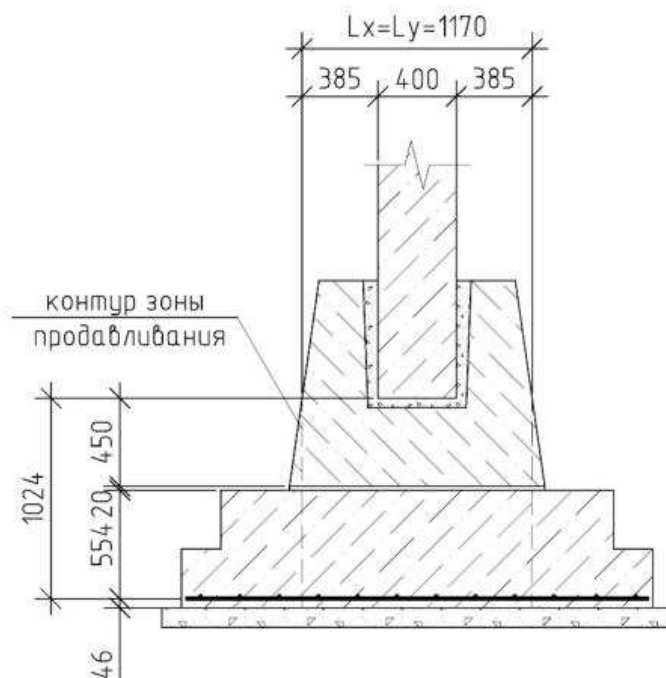


Рисунок 3.2- Расчетное сечение сборно-монолитного фундамента

Модуль упругости бетона $E_b=3000$ кН/см²;

$R_{bt}= 0,09$ кН/см²;

Коэффициент условия работы $\gamma_c=0,9$;

Геометрические характеристики сечения

Высота сечения $h= 60+2+45= 107$ см;

Расстояние до центра тяжести арматуры $a=4,6$ см;

Рабочая высота сечения $h_0= h-a= 102,4$ см;

Размеры контура продавливания по бетону $L_x= L_y= 117$ см.

Продавливающая нагрузка

$F= 1900$ кН

Изгибающие моменты сверху ростверка

$M_{xy}= -673,65$ кНсм

$M_{yu}= 392,4$ кНсм

Расчетные значения изгибающих моментов:

$$M_x= \frac{M_{xu}}{2} = -\frac{673,65}{2} = -319 \text{ кН/см} \quad (3.31)$$

$$M_y= \frac{M_{yu}}{2} = -\frac{673,65}{2} = -319 \text{ кН/см} \quad (3.32)$$

Периметр расчетного контура по бетону:

$$u= 2 \cdot L_x+2 \cdot L_y= 2 \cdot 117+2 \cdot 117= 468 \text{ см} \quad (3.33)$$

Площадь сечения расчетного контура по бетону:

$$A_b= u \cdot h_0= 468 \cdot 102,4= 47923,2 \text{ см}^2 \quad (3.34)$$

Предельное усилие, воспринимаемое бетоном:

$$F_b= R_{bt} \cdot \gamma_c \cdot A_b= 0,09 \cdot 0,9 \cdot 47923,2= 38832 \text{ кН} \quad (3.35)$$

Момент инерции контура бетона относительно оси x_1 :

$$I_{bx1}= \frac{L \cdot x^3}{6} = 266935 \text{ см}^4 \quad (3.35)$$

$$I_{bx2}= 0,5 \cdot L_y \cdot L_x^2= 800806 \text{ см}^4 \quad (3.36)$$

$$I_{bx} = I_{bx1} + I_{bx2} = 1067741 \text{ см}^4 \quad (3.37)$$

Момент инерции контура бетона относительно оси у1:

$$I_{by1} = \frac{L \cdot y^3}{6} = 266935 \text{ см}^4 \quad (3.38)$$

$$I_{by2} = 0,5 \cdot L_x \cdot L_y^2 = 800806 \text{ см}^4 \quad (3.39)$$

$$I_{by} = I_{by1} + I_{by2} = 1067741 \text{ см}^4 \quad (3.40)$$

Момент сопротивления бетона относительно оси х1:

$$W_{bx} = \frac{I_{bx}}{0,5 \cdot L_x} = 18251 \text{ см}^3 \quad (3.41)$$

Момент сопротивления контура бетона относительно у1:

$$W_{by} = \frac{I_{by}}{0,5 \cdot L_y} = 18251 \text{ см}^3 \quad (3.42)$$

Предельный сосредоточенный изгибающий момент, воспринимаемый бетоном в расчетном контуре:

$$M_{bx} = R_{bt} \cdot W_{bx} \cdot \gamma_c \cdot h_0 = 151381 \text{ кНсм} \quad (3.43)$$

$$M_{by} = R_{bt} \cdot \gamma_c \cdot W_{by} \cdot h_0 = 151381 \text{ кНсм} \quad (3.44)$$

Проверка условия:

$$\frac{F}{F_b} + \frac{M_x}{M_{bx}} + \frac{M_y}{M_{by}} \leq 1 \quad (3.45)$$

$$0,489 + 0,02 + 0,01 = 0,52 \leq 1$$

Условие выполняется, прочность контура обеспечена

3.6.2 Определение сечений арматуры плитной части

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.46)$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;
 R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Подставим значения в формулу (3.46), получаем:

$$A_s = \frac{530000}{3550 \cdot 0,99 \cdot 55,4} = 2,72 \text{ см}^2$$

Принимаем 12-А-III с шагом 200 (5 Ø12-А- III с $A_s = 5,65 \text{ см}^2$) в обоих направлениях

3.7 Проектирование свайного фундамента

3.7.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

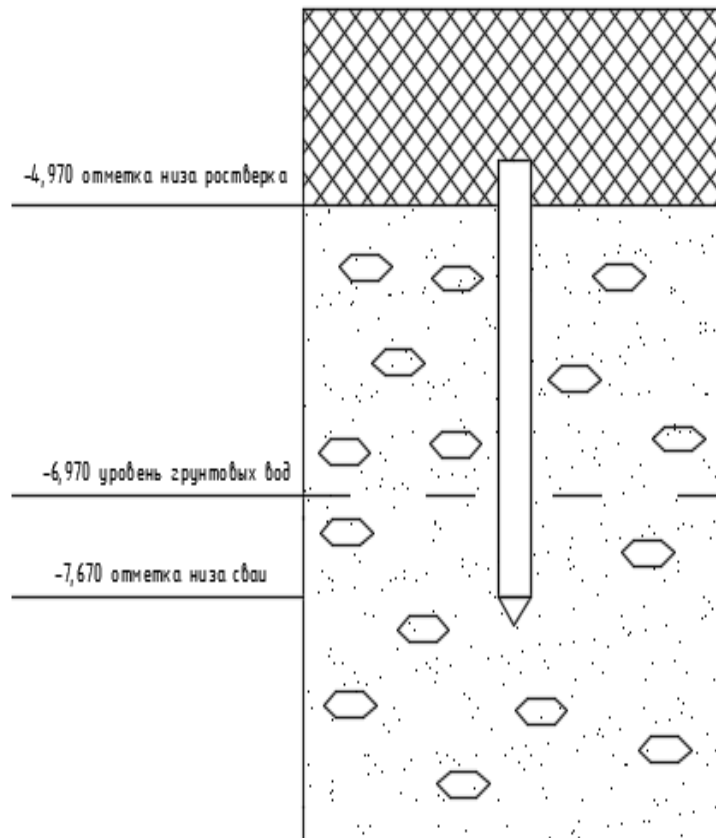


Рисунок 3.3 – Инженерно-геологический разрез и отметки ростверка у свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем $-4,970$ м. Отметку головы сваи принимаем на $0,3$ м выше подошвы ростверка $-4,670$ м. В качестве несущего слоя выбираем галечниковый грунт с песчаным заполнителем с отметки $-4,970$ м. Принимаем сваи длиной 3 м (С30.30); отметка нижнего конца

составит $-7,670$ м, а заглубление в галечниковый грунт с песчаным заполнителем $-2,700$ м.

Данные для расчета несущей способности сваи приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Данные для расчета несущей способности сваи

3.7.2 Определение несущей способности сваи

Несущая способность сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)), \quad (3.47)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

u – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта;

h_i – толщина i –го слоя грунта.

Несущая способность сваи:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4000 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum (1 \cdot 132,8)) = 519 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq F_d \gamma_0 / \gamma_n \gamma_k, \quad (3.48)$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;

F_d – несущая способность сваи;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит:

$$N_{св} = 519 \cdot 1,15 / 1,4 \cdot 1,15 = 370 \text{ кН.}$$

3.7.3 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяется по формуле

$$n = \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}, \quad (3.49)$$

где γ_k – коэффициент надежности;
 d_p – глубина заложения ростверка;
 γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;
 $g_{св}$ – масса свай.

Количество свай:

$$n = \frac{1900}{264,28 - 0,9 \cdot 1,35 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7} = 7,67 \text{ шт.}$$

Принимаем 8 свай. Сваи размещаем в два ряда (рисунок 3.4) с расстоянием между осями свай 900 мм. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, 2400x2400 мм.

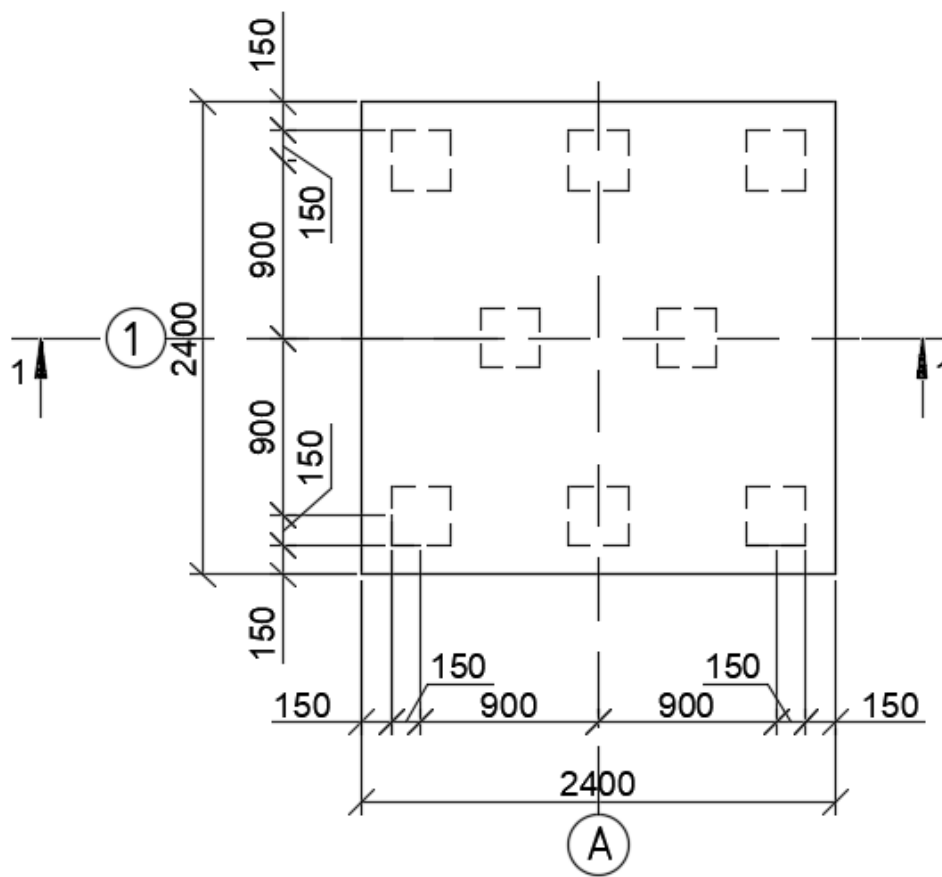


Рисунок 3.4 – Схема расположения свай

3.7.4 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузка на сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле

$$N'_{св} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot y_i}{\sum(y_i^2)} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}, \quad (3.50)$$

где y_i – расстояние от оси свайного куста до оси сваи.

Основная проверка определяется условием:

$$N_{\text{св}} \leq 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \quad (3.51)$$

Горизонтальная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$Q_{\text{св}} = \frac{Q'}{n}, \quad (3.52)$$

Определяем нагрузки на сваи

$$N_{\text{св}}^{1,6} = \frac{2071}{8} - \frac{67,3 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7 = 232 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}}^{3,8} = \frac{2071}{8} + \frac{67,3 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7 = 254,5 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}}^{2,7} = \frac{2071}{8} - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7 = 251,17 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}}^4 = \frac{2071}{8} - \frac{67,3 \cdot 0,45}{0,45 \cdot 0,45} - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7 = 101 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}}^5 = \frac{2071}{8} + \frac{67,3 \cdot 0,45}{0,45 \cdot 0,45} - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,7 = 268 \text{ кН.}$$

Основная проверка:

$$N_{\text{кр}} = 254,5 \text{ кН} \leq 444 \text{ кН};$$

$$N_{1,6} = 232 \text{ кН} \leq 444 \text{ кН.}$$

Условия выполняются.

3.7.5 Конструирование ростверка

Размеры подколонника в плане назначаем типовыми – для сборной колонны сечением 400х400 мм они составляют 900х900 мм. Учитывая, что размеры ростверка в плане 2400х2400 мм, вылеты ступеней составят 750 мм – примем две ступени по 450 и 300 мм. Высоты всех ступеней 300 мм.

3.7.6 Расчет на продавливание ростверка колонной

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt}}{\alpha} \left[\frac{h_{0p}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{0p}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (3.53)$$

где F – расчетная продавливающая сила;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

h_{0p} – рабочая высота сечения ростверка;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана, принимаем равным 1;

c_1, c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания;

b_c, l_c – размеры сечения колонны, принимаем равными размерам подколоники 900x900.

Расчетная продавливающая сила определяется по формуле

$$F = 2 \cdot (N_{CB}^3 + N_{CB}^5 + N_{CB}^8), \quad (3.54)$$

где $N_{CB}^3, N_{CB}^6, N_{CB}^2$ – усилия в сваях от нагрузок N и M , приложенных к обрезу ростверка.

$$F = 2 \cdot (254,5 + 268 + 254,5) = 1554 \text{ кН.}$$

Класс бетона ростверка принимаем В15с $R_{bt} = 750 \text{ кПа}$.

Рабочая высота сечения ростверка:

$$h_{0p} = 1,5 - 0,9 - 0,05 = 0,55 \text{ м.}$$

Принимаем $c_1 = 0,55 \text{ м}$, $c_2 = 0,22 \text{ м}$. из условия $0,4h_{0p} \leq c \leq h_{0p}$

Проверка условия продавливания:

$$F = 1554 \text{ кН} < \frac{2 \cdot 750}{1} \left[\frac{0,55}{0,55} (0,9 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} (0,9 + 0,55) \right] = 7117 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

3.7.7 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры

Момент, возникающий в плоскости x ростверка, определяется по формуле

$$M_{xi} = \Sigma N_{CB} \cdot x_i, \quad (3.55)$$

где N_{CB} – расчетная нагрузка на сваю;

x_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Момент, возникающий в плоскости y ростверка, определяется по формуле

$$M_{yi} = \Sigma N_{св} \cdot y_i, \quad (3.56)$$

где y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.57)$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.58)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

Расчеты сводим в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчеты арматуры

Сечения	b_i , м	Расстояния x_i, y_i , м	Момент, кН · м	α_m	ξ	h_{0i} , м	A_s , см ²
1-1	2,40	0,15	65,565	0,0527	0,972	0,25	7,39
2-2	1,5	0,35	152,985	0,0406	0,979	0,55	7,78
3-3	0,9	0,55	240,405	0,0153	0,978	1,45	4,64
1'-1'	2,40	0,15	64,3875	0,0066	0,994	0,7	2,54
2'-2'	1,5	0,45	193,1625	0,0155	0,985	1	5,37
3'-3'	0,9	0,65	279,0125	0,0178	0,98	1,45	5,38

Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении l – 12 стержней, в направлении b –12 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 12 мм (для Ø12А400–

$A_s = 1,131 \text{ см}^2$, что больше $0,83 \text{ см}^2$), в направлении $b - 12 \text{ мм}$ (для $\text{Ø}12\text{A}400 - A_s = 1,131 \text{ см}^2 > 0,538 \text{ см}^2$). Длины стержней принимаем, соответственно, 2300 мм и 2300 мм.

Сетка С-2. Подколонник армируется двумя сетками, расположенными вертикально по граням. Диаметр вертикальной рабочей арматуры принимаем 12 мм, класс арматуры А400, шаг 200 мм. Распределительную арматуру принимают диаметром 8 мм класса А240, шаг 300 мм, причем предусматривая её только на участке от дна стакана до подошвы. Длина рабочих стержней принимается на 50 мм меньше высоты фундамента; защитный слой – 50 мм.

Сетка С-3. Стенки стакана фундамента армируются сетками С-3, арматура принимается конструктивно из стержней марки А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях и обеспечением защитного слоя 50 мм.

3.7.9. Сравнение вариантов фундаментов

Таблица 3.3 – Стоимость свайного фундамента

№ рас- ценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
ФЕР01- 01-003- 08	Разработка грунта экскаватором и ковшом емкостью $0,65 \text{ м}^3$	1000 м^3	0,047	4474,1	211	10,2	0,48
ФЕР 1- 936	Ручная разработка грунта	100 м^3	0,017	2184,1	37	226,8	3,9
ФССЦ- 441-300	Стоимость свай	м^3	6,48	1809,2	11722	–	–
05-01- 002-06	Забивка свай в грунт 2 гр.	м^3	6,48	425,1	2754	4,3	28
ФЕР05- 01-010- 01	Срубка голов свай	шт	8	115,5	924	1,4	11,2
ФЕР06- 01-001- 01	Устройство подготовки из бетона В 7,5	100 м^2	0,00576	6429,76	36	180	1
ФЕР06- 01-001- 05	Устройство монолитного ростверка	100 м^3	0,0317	18706,1	593	785,9	25
ФЕР01- 01-034- 02	Обратная засыпка грунта	1000 м^3	0,06	976,8	58,6	–	–
ФССЦ- 204- 0025	Стоимость арматуры А400	т	0,223	8134,9	1813	–	–
ФССЦ 204-	Надбавка за сборку сеток	т	0,0971	1173,1	113,91	–	–

0052							
Итого:				18261		69,6	

Таблица 3.4 – Стоимость сборно-монолитного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
ФЕР01–01–003–08	Разработка грунта экскаватором 2 гр.	1000 м ³	0,05	4474,1	223,7	10,2	0,51
ФЕР 1–936	Ручная разработка грунта	100 м ³	0,025	2184,1	47,39	226,8	11,34
ФЕР 06–01–001–01	Устройство подготовки из бетона В 7,5	100 м ³	0,01	6429,76	64,29	180	1,8
ФЕР 06–01–001–05	Устройство монолитной плиты	100 м ³	0,034	18706,1	561,1	785,9	23,577
ФЕР 05–01–010–01	Установка сборных столбчатых фундаментов массой до 3,5 т	шт	1	1140	1140	1,6	1,6
ФЕР 01–01–034–02	Обратная засыпка	1000 м ³	0,05	976,8	48,84	–	–
	Стоимость арматуры	т	0,272	8134,9	2212	–	–
Итого:					4296		38

Сравнение вариантов фундаментов производим по стоимости и трудоемкости выполнения работ. Сборно-монолитный фундамент менее трудоемок и на 24% экономичнее свайного, ввиду меньшего списка видов работ, а так же строительное предприятие самостоятельно изготавливает сборные железобетонные изделия, и сможет снабжать ими строительство, поэтому стоимость материалов будет ниже рыночной.

По этим причинам окончательно принимаем сборно-монолитный фундамент как наиболее экономичный и трудоемкий.

4 Технология строительного производства

4.1 Условия осуществления строительного производства

4.1.1 Природно-климатические характеристики

Площадка под строительство находится в Ленинском районе г. Красноярска.

Участок расположен в 1В климатическом районе.

Климат резко континентальный, характеризуется резкими перепадами температур, как в течение суток, так и в течение года, а так же продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом.

Данный район строительства характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- Абсолютная максимальная температура воздуха - 38°C [3];
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - 25,1°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 53°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - -41°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - -37°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - -39°C [3];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - -37°C [3];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°C -169 суток [3];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 10°C -252 суток [3];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°C - -10,7°C [3];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 10°C - -5,5°C [3];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 72% [3];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 54% [3];
- Количество осадков за апрель-октябрь – 374 мм [3];
- Суточный минимум – 97 мм [3];

- Преобладающее направление ветров декабрь-февраль – юго-западное [3];
- Климатический район для строительства IV [3];
- Расчетное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа – III снеговой район [4];
- Нормативное ветровое давление- 0,38 кПа, III ветровой район [4];
- Сейсмичность района 7 баллов [5].

4.1.2 Продолжительность строительства

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть II раздел 4 «Детские дошкольные учреждения», для каркасно-панельного детского сада на 190 мест строительным объемом 7500 м³ общая продолжительность равна 6 месяцев. Методом экстраполяции определена общая продолжительность строительства для детского сада на 270 мест, с учетом фактического объема 14800 м³ и коэффициента сейсмичности, равная 14 месяцев.

4.1.3 Обеспечение строительными материалами и транспортная инфраструктура

Материалы основных несущих конструкций будут произведены на заводе АО «Фирма Кульбытстрой» и доставлены на строительную площадку средствами предприятия. Материалы отделки, оконных ограждающих конструкций и т.д. будут закуплены у других поставщиков, а так же у субподрядных организаций, занимающихся производством и монтажом производимых конструкций.

Детский сад расположен на территории со сложившейся застройкой и сетью улиц и проездов. Для создания единой дорожной сети проектом предусмотрено устройство въезда на территорию дошкольного учреждения с северо-западной стороны участка с существующего внутриквартального проезда.

Вокруг здания детского сада предусмотрен кольцевой проезд. Высота здания определила его проектную ширину – 6 м, необходимую для проезда пожарных машин (в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013 при высоте здания до 13 м). Местоположение тротуаров определено исходя из направления основных пешеходных потоков: вдоль проездов, к игровым площадкам, а также от жилых домов к входу в детский сад.

4.1.4 Источники обеспечения строительной площадки водой электроэнергией и другими ресурсами

Так как здание строиться в городской черте, обеспечение всеми ресурсами будет производиться от городских сетей, путем строительства временных линий.

4.1.5 Состав участников строительства

Заказчик- ООО «Горизонт», в лице Директора Петрова П.П., действующего на основании Устава.

Генеральный проектировщик – ООО «КБС-Проект», в лице Директора Иванова М.Ю., действующего на основании Устава.

Генеральный подрядчик- АО «Фирма Кульбытстрой», в лице Директора Иванова М.Ю., действующего на основании Устава.

Генеральный подрядчик- АО «Фирма Кульбытстрой», в лице Директора Смирнова С.И., действующего на основании Устава.

4.1.6 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях

Нормативные показатели площади временных зданий на одного человека приняты по п. 4.14.4 МДС 12-46.2008. Для организации питания рабочих используются заведения общественного питания, расположенные за пределами строительной площадки. Инвентарных помещений под столовую на строительной площадке не предусмотрено. Для гардеробной и сушильной используется одно инвентарное здание, расположенное на строительной площадке. Расчет требуемых площадей временных зданий представлен в таблице 4.1

Таблица 4.1- Требуемые площади временных зданий

Наименование помещения	Назначение	Нормативный Показатель Площади на одного человека, м ²	Расчетное количество, чел	Потребное кол-во, м ²
1	2	3	4	5
Прорабская	Размещение Административно-технического персонала	4	9	36
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	0,7	66	46,2

Продолжение таблицы 4.1

Умывальная		0,2	66	6
Сушильная	Сушка одежды	0,2	66	12
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	(0,7хпх0,1)х0,7	66	5

Общая требуемая площадь временных зданий: $S = 105,2 \text{ м}^2$

4.2 Работы подготовительного периода

Временное ограждение площадки строительства выполняется инвентарным, сборно-разборным ограждением. Въезд и выезд с площадки строительства обозначается соответствующей, предупреждающей об опасности, табличкой — указателем, а так же знаком о действующем ограничении скорости. На выезде с площадки строительства необходимо предусмотреть оборудование площадки для мойки колес автотранспорта.

Временные дороги и площадки выполнить из грунта обратной засыпки в местах устройства постоянных дорог и проездов, без устройства верхнего покрытия. Предусмотреть устройство уклонов 0,0025". По краям временных дорог предусмотреть дренажные канавы.

Временное электроснабжение строительной площадки выполнить от существующей ТП через КТП. Обеспечение стройки водой для бытовых и производственных нужд, пожаротушения — от существующей сети водопровода.

Для противопожарных и производственных нужд, питьевой воды использовать проектируемые сети водопровода. Все строительные рабочие должны быть обеспечены доброкачественной питьевой водой согласно СанПиН 2.2.3.1384-03 [3], п.12.17.

Для обогрева бытовых помещений, строящегося здания использовать электрорадиаторы фабричного изготовления с установкой тепловых датчиков, автоматически отключающих электронагревательный прибор.

Доставка сжатого воздуха - от передвижных компрессорных установок типа ЗИФ- 55 производительностью 5м³/мин.

Доставка кислорода - в баллонах.

Бытовые стоки от проектируемого здания (выпуски К1) поступают в наружные сети самотеком через канализационный колодец.

Инженерная подготовка территории также включает в себя

- разборку существующего деревянного ограждения, снятие существующего плодородного слоя почвы, в местах его присутствия, планировку площадки до проектных отметок;
 - сдачу-приемку геодезической разбивочной основы;
 - срезку растительного слоя земли с дальнейшим его использованием;
 - размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного и бытового назначения;
 - обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением от одной из двух проектируемых емкостей запаса воды для наружного пожаротушения;
 - устройство временного электроснабжения от существующей ТП;
 - устройство мойки колес автотранспорта;
 - установка информационных щитов на въезде строительной площадки.
- Согласно инженерно-геологическим изысканиям признаков наличия опасных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений обнаружено.

Бытовой городок располагается на территории строительной площадки вне границ монтажных и опасных зон кранов, не ближе чем 15 м от строящегося здания.

Строительно-монтажные работы в основной период строительства выполняются в технологической последовательности, включающей:

- прокладку инженерных сетей;
- производство земляных работ;
- работы нулевого цикла;
- возведение надземной части здания;
- благоустройство территории.

4.3 Технологическая карта

4.3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж сборного железобетонного, каркаса детского сада на 270 мест.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Данную карту следует применять для монтажа сборного железобетонного каркаса трехэтажного здания детского сада, состоящего из колонн 7,8 и 5,6м, дву- и однополочных ригелей, а так же многопустотных плит перекрытия. Высота этажа 3,3 м. Здание трехэтажное, с максимальной отметкой верхнего элемента каркаса +9,820.

4.3.2 Организация и технология выполнения работ

При возведении железобетонного каркаса используем раздельный метод монтажа. Здание делим на 3 захватки. Все работы по монтажу ведутся в 1 смену.

Монтаж каркаса выполняем двумя башенными кранами КБА05.1А.

Монтаж железобетонных колонн

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Машинист 6 разряда - 1

Монтажник 5 разряда - 1

3 разряда - 2

2 разряда - 1

Такелажник 2 разряда - 1

Монтаж колонн осуществляем дифференцированным методом.

Каждую колонну необходимо осмотреть с тем, чтобы она не имела деформаций, повреждений, трещин, раковин, сколов, обнаженной арматуры, наплывов бетона; проверить геометрические размеры колонны, наличие монтажного отверстия, правильность установки стальных закладных деталей.

Выгрузка и предварительная раскладка колонн производится в соответствии с технологической картой.

Железобетонные колонны на объекте раскладывают на деревянных подкладки толщиной 25 мм.

После строповки колонны при помощи монтажного крана устанавливают в стаканы фундамента на армобетонные подкладки.

Поднятые краном колонны опускают в стакан фундамента, совмещая осевые риски в нижней части колонн с осевыми рисками на фундаменте. Затем проверяют вертикальность колонн с помощью двух теодолитов.

Выверенные колонны закрепляют в стакане фундамента с помощью фиксаторов, клиновых вкладышей.

Заделяют стыки колонн в фундаментах при достижении бетоном стыка 70% проектной прочности демонтируют средства временного крепления

Монтаж ригелей

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Машинист 6 разряда - 1

Монтажник 3 разряда - 1

Такелажник 2 разряда - 2

Электросварщик 6 разряда - 2

Монтаж ригелей дифференцированным методом.

Перед подъемом ригелей необходимо установить на колонны приставные лестницы, очистить монтажные узлы от грязи и мусора. Осмотр всех элементов, прокатных равнополочных уголков на наличие дефектов.

Перед установкой железобетонных ригелей необходимо произвести геодезическую проверку отметок опорных площадок и консолей колонн.

После подготовки осуществляют строповку ригеля и подъем его к месту установки. Ригель поднимают выше проектной отметки на 50 см, а затем с помощью оттяжек приводят ее в положение, близкое к проектному. При установке ригелей риски на нижних торцевых гранях ригеля должны совпадать

с рисками на консолях колонн. Временное крепление ригеля осуществляется с помощью струбцины. После укладки ригеля на консоли колонн и временного крепления струбцинами выверяют по высотным отметкам.

После выверки правильности укладки ригеля производится приварка закладных деталей колонн к закладным деталям ригелей. Затем покрывают сварные швы антикоррозионным составом.

Для обеспечения безопасности работающих на монтажной площадке необходимо: оградить зону монтажа; установить щиты с предупредительными надписями и сигналами; поставить указатели проездов и проходов; устроить искусственное освещение проездов, проходов и рабочих мест для работы в темное время суток.

Монтаж плит покрытия и перекрытия

Монтаж ведется бригадой, в составе которой:

Машинист 6 разряда - 1

Монтажник 6 разряда-1

4 разряда-2

Электросварщик 6 разряда-2

Работы по установке всех конструкций перекрытия выполняются комплексным методом.

Перед монтажом конструкций необходимо оснастить плиты покрытия оттяжками.

Монтаж конструкций покрытия выполняют с общим направлением рабочего хода монтажного крана вдоль пролета.

Плиты покрытия монтируют сразу после установки и постоянного крепления ригелей. Это обеспечивает жесткость собранной ячейки каркаса здания.

Плиты покрытия рекомендуется укладывать от одного конца ячейки к другому, начиная со стороны ранее смонтированной ячейки. Закладные детали каждой плиты необходимо приваривать к закладным деталям ригелей

Вместе с этим ведутся сопутствующие антикоррозионные работы и заливка швов между плитами покрытия.

Замоноличивание стыков плит покрытия цементно-песчаным раствором.

Перед началом работ рабочие обязаны осмотреть инвентарь, инструменты и убедиться в их исправности

При заделке стыков необходимо пользоваться предохранительными поясами, которые закрепляют за монтажные петли плит перекрытия.

Увлажнять бетон во время прогрева запрещается

Для тушения горящих проводов следует применять сухой песок или огнетушители. Тушить водой провода, находящиеся под напряжением, запрещается.

"Сварочные и антикоррозионные работы

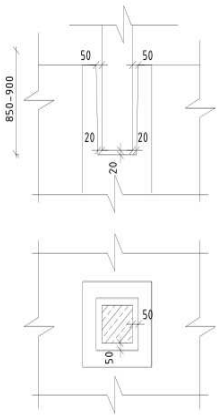
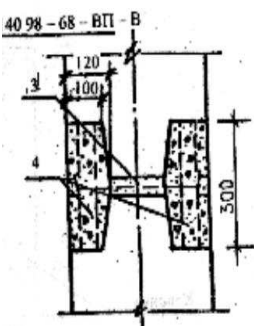
Выполняют электросварщик 6 разряда -2

монтажник 4 разряда- 1,
2 разряда -1

Пользуясь схемами типовых узлов из методических указаний, стоит определить объемы сварочных работ, работ по замоноличиванию стыков.

4.3.2 Расчет объемов работ

Таблица 4.2- Ведомость объемов работ на монтаж каркаса

№ п/ п	Наименование работы, эскиз	Един ица изме ре- ния	Коли- чество	Объем работ		
				Мате- риал	На ед. измерения	На здание
1	Установка колонны в стакан фундамента  Колонна 400x400 мм	шт	76	Бетон, м ³	0,05	3,8
2	Установка колонн на нижележащие колонны 	шт	76	Бетон, м ³	0,017	1,31

$$l_k^{бк} = \frac{a}{2} + b + b_1,$$

$$l_k^{бк} = 3 + 4 + 8,7 = 15,7 \text{ м.}$$

Выбираем 2 башенных крана КБ-405.1 А со следующими техническими характеристиками: грузоподъемность 4,5-9 тонн, вылет крюка 13-25 и 15-30 м, высота подъема крюка 34,8 – 51,3 м.

4.3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица 4.3- Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование (ФЕР).	Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм	Кол- во		Норма време ни, чел.-ч.	Норма времени маш.-ч.	Затраты труда рабочих чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
ФССЦ 311-01- 103-2	Разгрузка изделия из сборного железобетон а, бетона, керамзитобе тона массой от 3 до 6 тонн	1т	1779, 4	Машинист 5р-1 Рабочие 3р	0,119	0,058	211,74	103,2
ФЕР 07- 01-014- 01	Установка железобетон ных колонн в стаканы фундаментов	100 шт	0,76	Машинист 6р-1 Рабочие 3,8р	486,08	75,79	369,36	57
ФЕР 07- 01-006- 01	Установка колонн на нижележащи е колонны	100 шт	0,76	Машинист 6р-1 Рабочие 3,8р	712	59,75	541,12	45,411

ФЕР 07-01-006-01	Укладка ригелей массой: до 5 т при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	1,98	Машинист бр-1 Рабочие 3,8р	404,04	76,28	799	151,03
ФЕР 07-01-006-06	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	100 шт	4,98	Машинист бр-1 Рабочие 3,8р	223,11	31,98	1110,54	159,2
ФЕР 07-01-014-01	Заделка стыков колон при объеме до 0,1 м ³	1 стык	152	Монтажни к 4р-1 3р-1	0,81	-	123,12	-
ФЕР 07-01-006-01	Заделка стыков ригелей с колоннами	1 узел	792	Монтажни к 4р-1 3р-1	0,87	-	768	-
ФЕР 07-01-006-06	Заливка швов плит перекрытия	100 м	100,52	Монтажни к 4р-1 3р-1	2,1	-	708	-

ФЕР 07-01-006-01	Сварка стыковых соединений	10м	222,2 8	Электросварщик бр-4	8,8	-	1136	-
ФЕР 09-07-031	АКЗ сварных соединений	10м	105,2 8	Монтажники к 4р-1 3р-1	5,12	-	537,6	-

4.3.5 Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений .

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин и механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблицах 4.4 и 4.5

Таблица 4.4- Перечень строительных машин

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Возведение сборного железобетонного каркаса	Кран башенный КБ405.1А	г/п 10 т	2
	Тягач Камаз 5410	180 л.с.	3
	Полуприцеп	г/п 20 т	3

Таблица 4.5- Перечень строительных механизмов и оборудования

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж каркаса	Строп стальной	Q=10 т	1
	Строп канатный	Q=10 т	1
	Подстропок	Q=4 т	2
	Подкладки под канат		2
	Погружной замок	Q= 8 т	2
	Страховочный канат	ГОСТ 12.4. 107-82	1

	Стац. Бетононасос		1
	Сварочный агрегат		2
Выверка	Нивелир	НИ-3	2
	Теодолит	ЗТ2КП2	2
	Рулетка измерительная Металлическая	ГОСТ 7502-98	4
	Уровень строительный УС2-П	ГОСТ 9416-83	2
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2

4.3.6 Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов

Таблица 4.6- Перечень необходимых конструкций

Наименование материалов изделий, марка	Масса изделия, т	Кол-во изделий, шт	Кол-во на все здание, т
Колонны 400х400 нижнего ряда	3,2	76	243,2
Колонны 400х400 верхнего ряда	2,375	76	180,5
Ригели 450 мм	2,5	198	495
Многopустотные плиты	2,2	498	1095,6

5 Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план. Область применения

Строительный генеральный план разработан на основной период строительства детского сада на 270 мест в Кировском районе г. Красноярска.

5.2 Выбор грузоподъемных механизмов

Расчет для выбора крана произведен в разделе № 4 пояснительной записки по наиболее тяжелому элементу.

5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей к зданию

Башенный кран устанавливается, соблюдая безопасное расстояние между зданиями и краном. Поперечная привязка, или минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания, определяется по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}},$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана (принимается по паспортным данным);

$l_{\text{без}}$ – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания. Для башенных кранов, если выступающая часть здания находится на высоте до 2 м, то $l_{\text{без}} \geq 0,7$ м.

$$B = 4 + 0,7 = 4,7 \text{ м.}$$

Продольная привязка крановых путей

Стоянка крана – статическая.

Длина подкранового пути:

$$L_{\text{рп}} = l_{\text{кр}} + H + 2l_{\text{торм}} + 2l_{\text{туп}},$$

где: $l_{\text{кр}}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути;

H – база крана;

$l_{\text{торм}}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора;

$l_{\text{туп}}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса.

Для Крана №1:

$$L_{\text{рп}} = 40 + 6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 50 \text{ м,}$$

Принимаем длину рельсовых путей 50 м (значение кратно 6,25).

Для крана №2:

$$L_{\text{рп}} = 58,75 + 6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 68,75 \text{ м,}$$

Принимаем длину рельсовых путей 68,75 м (значение кратно 6,25).

Привязка ограждения подкрановых путей

Расстояние от оси ближнего к ограждению рельса до ограждения определяют по формуле:

$$l_{\text{пп}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}},$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной части крана, принимаемый по паспорту, м;

A – ширина колеи крана, принимаемая по паспорту, м;

$l_{\text{без}}$ – безопасное расстояние, принимаемое не менее 0,7 м.

$$l_{\text{п}} = (4 - 0,5 \cdot 6) + 0,7 = 1,7 \text{ м.}$$

5.4 Определение зон действий грузоподъемных механизмов

1. Монтажная зона. Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле.

$$R_{\text{мз}} = L_{\text{г}} + x = 5,85 + 4,35 = 10,1 \text{ м,}$$

где $L_{\text{г}}$ – наибольший габарит временно закрепленного элемента, $L_{\text{г}} = 5,85$ м;

x – расстояние отлета при падении временно закрепленного элемента со здания, $x = 4,35$ м [].

2. Зона обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

Для крана №1

$$R_{\text{зок}} = R_{\text{р.мак}} = L_{\text{к}} = 30 \text{ м.}$$

Для крана №2

$$R_{\text{зок}} = R_{\text{р.мах}} = L_k = 25 \text{ м.}$$

3. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{р.мах}} + 0,5 \cdot B_2 + l_2 + x,$$

где l_2 – наибольший габарит монтируемого элемента, $l_{\text{эл.мах}} = 5,85$ м;

B_2 – наименьший габарит монтируемого элемента, $B_2 = 0,4$ м.

x – минимальное расстояние отлета груза, $x = 7,5$ м [5, табл. 3].

Для крана №1

$$R_{\text{оп}} = 30 + 0,5 \cdot 0,4 + 5,85 + 5,45 = 41,5 \text{ м.}$$

Для крана №2

$$R_{\text{оп}} = 25 + 0,5 \cdot 0,4 + 5,85 + 5,45 = 36,5 \text{ м.}$$

5.5 Проектирование временных дорог и проездов

Схема движения транспорта и схема расположения дорог в плане должны обеспечить подъезд к зоне действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам и бытовым помещениям. Временные дороги должны быть кольцевыми: на тупиковых устраивают разьезды и разворотные площадки. Основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные дороги обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог составляет 1-2% от полной сметной стоимости строительства.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения – 16 м. Минимальный радиус закругления дорог – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и осью железнодорожных путей – 3,75 м (для нормальной колеи) и 3 м (для узкой колеи);

· между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5м.

5.6 Проектирование складского хозяйства

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчета хранения на нём нормативного запаса $P_{скл}$ по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2$$

где P_0 – количество материалов, конструкции и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период (m^2 , m^3 , шт. и т.д.), принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T – продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства или ведомости объёмов СМР;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного – 1,2);

K_2 – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов равный 1,3.

Площадь склада для основных материалов и изделий ($S_{тр}$) находят по формуле:

$$S_{тр} = P_{скл} \cdot q,$$

где $P_{скл}$ – расчётный запас материала (m^2 , m^3 , шт.);

q – норма складирования на $1m^2$ площади пола с учётом проездов и проходов.

Расчет площадей складов представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Расчет площадей складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Кол-во материала	Норма складирования на 1 m^2 площади	Площадь склада m^2
Колонны	шт.	152	1	144
Ригели	шт.	198	1	188,76
Плиты перекрытия	шт.	498	1	475
Итого:				808

Необходимый запас материалов и элементов на складе рассчитывается по формуле

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

где $P_{\text{общ}}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период, принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T – продолжительность расчетного периода в днях;

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

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (от 1,1 до 1,5);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода (обычно 1,3).

5.7 Расчет бытового городка

Общее количество работающих на строительной площадке K , определяется по формуле:

$$K = \frac{C}{V \times \Pi}, \text{ чел}$$

где C – стоимость СМР на расчетный период в руб. в ценах 2001 г;

V – среднегодовая выработка на одного работающего в руб. в ценах 2001 г. Принята на основании данных табл. 17 (Рекомендации по разработке календарных планов и стройгенпланов. Москва 2008 г);

Π – продолжительность строительства по календарному плану в годах.

Потребность в строительных кадрах представлена в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

№	Категория работающих	Удельный процент работающих, %	Численность работающих по годам стр-ва, Чел.	Из них занято в наиболее многочисленную смену	
				Процент общего числа работающих	Всего, чел.
1	Рабочие	84,5	66	80	53
2	ИТР	11	9	70	7
3	Служащие	3,2	2		2

Продолжение таблицы 5.2

4	МОП и охрана	1,3	1		1
Итого:			78		66

Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{П}},$$

где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м^2 ;

N – общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел;

$S_{\text{П}}$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

Гардеробная

$$S_{\text{тр}} = 66 \cdot 0,7 = 66 \cdot 0,7 = 46,2 \text{ м}^2,$$

где N – общая численность рабочих.

Умывальная

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 66 \cdot 0,1 = 6 \text{ м}^2,$$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 66 \cdot 0,2 = 12 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для кратковременного отдыха

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,5 = 66 \cdot 0,5 = 30 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Столовая (буфет)

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,25 = 66 \cdot 0,25 = 15 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену

Туалет

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 66 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 66 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 4,274 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Таблица 5.3 – Определение площади временных зданий

Назначение здания	инвентарного	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Здания санитарно-бытового назначения				
Гардеробная		42	42,5	5 x 8,5
Душевая		10,2	10	4 x 2,5
Умывальная		4,7	6	3 x 2
Сушилка		9,4	10	4 x 2,5
Туалет		4,27	6	3 x 2
Столовая (буфет)		11,75	12	3 x 4
Помещение для кратковременного отдыха		23,5	24,5	3,5 x 7
Здания административного назначения				
Прорабская		33,6	40	4 x 10

5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв.}} + \sum K_4 \cdot P_n \right);$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт (принимается по паспортным и техническим данным);

P_n – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт

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

$P_{\text{н.}}$ – сумма мощностей наружных осветительных приборов, кВт;

Таблица 5.4 – Силовые потребители

Потребители	Ед. изм	Кол-во	Уд. Мощность, кВт	K_c	$\cos\phi$	Треб. Мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Кран башенный КБ405	шт	2	190	0,2	0,5	148
Экскаватор	шт	1	80	0,5	0,6	66,6
Бетононасос	шт	1	45	0,7	0,8	39,37
Сварочные аппараты	шт	1	50	0,15	0,6	12,5
Административные и быт. Помещения	м ²	1	0,20	1	1	61,6
Наружное освещение	км	0,357	5	1	1	2
Охранное освещение	км	0,357	1,5	1	1	1

Итого: 289,7 кВт

Наиболее экономичными источниками удовлетворения потребности в электроэнергии являются районные сети напряжения. В этом случае в подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию мощностью 250 кВт.

Разводящую сеть на строительной площадке устраивают по кольцевой. Электроснабжение от внешних источников, как правило, производится по воздушным линиям электропередач.

Временный подземный электрический кабель прокладывают тогда, когда по условиям производства работ и требованиям техники безопасности нельзя сооружать временные воздушные линии.

По периметру строительной площадки устанавливаем прожекторы 1пзс35;

Число прожекторов определяем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (при освещении прожекторами ПЗС-35 равна 0,2 Вт/м²);

E – освещенность, лк, принимается по нормативным данным ($E = 1,62$ лк);

S – площадь, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\text{л}} = 500$ Вт).

Принимаем 6 прожекторов с расстановкой их по периметру.

5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки

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

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 определяем по формуле

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

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз.-быт.}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды, л/с, соответственно на производство, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{\sum V \cdot q_1 \cdot K_{\text{ч}}}{3600 t}$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительного-монтажных работ;

q_1 – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя (300л);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей (1,6); t – количество часов потребления в смену (сутки) (8ч).

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 213 \cdot 300 \cdot 1,6}{3600 \cdot 8} = 4,26 \text{ л/с.}$$

Расход воды охлаждение двигателей строительных машин

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

W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель (300л);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей (2);

$$Q_{\text{маш}} = 4 \cdot 300 \cdot \frac{2}{3600} = 0,667 \text{ л/с}$$

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

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

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_{\text{ч}}/8 \cdot 3600,$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел., принимаемое по графику движения рабочих; q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену ($q_3 = 25$ л, т.к. площадка канализована); $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данного вида потребителей.

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = \frac{66 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,046 \text{ л/с.}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_{\text{п}}/t_{\text{душ.}} \cdot 3600,$$

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

$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

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

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{66 \cdot 30 \cdot 0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,1 \text{ л/с.}$$

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз.-быт.}} = 0,046 + 0,1 = 0,146 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные цели для небольших объектов с площадью приобъектной территории до 10 Га включительно составляет 20 л/с. Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком. Ввиду того, что расход воды на противопожарные цели превышает ее расход на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то расчет ведется только с учетом противопожарных нужд

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с.}$$

Следовательно, суммарный расход воды равен

$$Q_{\text{общ}} = 4,26 + 0,5 + 0,146 + 20 = 24,906 \text{ л/с.}$$

5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При проектировании строительного генерального плана необходимо учесть следующие основные мероприятия и требования:

- обозначить опасные зоны;
- установить безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта;
- временные и административно-хозяйственные здания разместить вне зоны действия монтажного крана;
- бытовые и административные здания должны быть удалены от объектов, выделяющих пыль и вредные газы, на расстояние более 50 м;
- создать безопасные условия труда, исключая возможность поражения электрическим током;
- предусмотреть освещение строительной площадки, проходов и рабочих мест;
- обозначить места размещения пожарных постов, оборудованных инвентарем для пожаротушения.

5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия проводятся по следующим основным направлениям:

- охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим должны быть предусмотрены установка границ строительной площадки, максимальная сохранность на территории строительства кустарников и деревьев, травяного покрова.

При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в специально отведенных местах.

Временные автомобильные дороги и подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности.

Исключается неорганизованное и беспорядочное движение строительной техники и автотранспорта, бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных емкостях, устраиваются площадки для механизированной заправки строительных машин и автотранспорта горюче-смазочными материалами, организуются места, на которых устанавливаются емкости для сбора строительного мусора.

5.12 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели стройгенплана представлены на листе 7 графической части.

6 Экономика строительства

6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Для определения стоимости строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2021».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021.

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.04.2021 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-03-2021 «Объекты образования», утвержденный приказом Минстроя России № 868/пр от 25.04.2021 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.04.2021 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2021 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №908/пр от 30.03.2021 г.

Расчет прогнозной стоимости строительства приведен в таблице 6.1

Таблица 6.1 –Прогнозная стоимость строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Детские сады					
	Детский сад на 270 мест в г. Красноярск	Показатель НЦС №03-01-001-02 и №03-01-001-03	м ³	19386	8,62	166719,6
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-03-2021, пункт №32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-03-2021, пункт №34			1,03	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-03-2021, пункт №31			0,99	
	Итого					175104,095
2	Элементы благоустройства					
	Малые архитектурные формы		1 место	270	62,08	16761,6

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
	Ограждения по железобетонным столбам из металлических сетчатых панелей высотой до 2 м:		100 пм	2,6	360,74	937,924
	Светильники на декоративных кованых опорах с лампами накаливания осветительными общего назначения	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м ² территории	3,5	75,85	265,475
	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из фигурной брусчатки	Показатель НЦС №16-06-002-05	100 м ² покрытия	3,6	254,76	917,136
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №27			1,01	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №26			0,97	
	Итого					18498,92
3	Озеленение					

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
7	Озеленение территорий дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 60%	Показатель НЦС №17-02-001-02	1 место	270	44,75	12082,5
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, пункт №19			0,97	
	Итого					11720,025
	Всего					205322,12
	Перевод прогнозного уровня цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,051		215793,548
	НДС			20%		43158,70
	Всего с НДС					258952,25

Прогнозная стоимость строительства Детского сада на 270 мест в г. Красноярск из сборного железобетона по УНЦС составляет 258952,25 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

6.2 Составление локального сметного расчета на возведение сборного железобетонного каркаса здания

В выпускной квалификационной работе составлен локальный сметный расчет №02-01-01 на возведение сборного железобетонного каркаса здания детского сада на 270 мест, расположенного по адресу: г. Красноярск, ул. Волгоградская, 2а.

Сметная документация составлена на основании приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр «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».

Для определения сметной стоимости отдельных работ использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки) на строительные работы.

При составлении локального сметного расчета использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, с последующим переводом сметной стоимости в текущий уровень путем применения индексов.

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен (по состоянию на I квартал 2021 года) использован индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ ($I_{СМР}$) равный 8,09 в соответствии с письмом Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.03.2021 № 9351-ИФ/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования».

Размер накладных расходов (155%) определен по укрупненным нормативам в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов в соответствии с МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

Сметная прибыль (100%) определена по укрупненным расценкам в процентах от фонда оплаты труда рабочих и машинистов, согласно Письму Росстроя от 18.11.2004 № АП-5536/06 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве».

Размер затрат на строительство и разборку временных зданий и сооружений принят 1,8% согласно Приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» ([25], приложение 1, п. 50).

Размер дополнительных затрат на производство строительно-монтажных работ в зимний период принят 2,38% на основании ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время ([24], таблица 4, п. 11.4).

Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты принят в размере 2% для непроизводственных зданий в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от

04.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики 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».

Налог на добавленную стоимость (НДС) составляет 20 % отсуммарной стоимости всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации.

Итоговая сметная стоимость на возведение сборного железобетонного каркаса здания детского сада на 270 мест в г. Красноярск по состоянию на 1 квартал 2021 года составляет 13282858,57 рублей, в том числе средства на оплату рабочих – 184670,00 рублей.

Локальный сметный расчет № 02-01-01 на возведение сборного железобетонного каркаса здания приведен в приложении Г.

6.2 Анализ структуры локального сметного расчета на возведение сборного железобетонного каркаса здания по элементам

Структура локального сметного расчета №02-01-01 на монтаж сборного железобетонного каркаса по составным элементам приведена в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на монтаж сборного железобетонного каркаса по составным элементам

Разделы	Сумма, руб		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	1203193,12	9733832,34	73,28
в том числе:			
материалы	1119718,49	9058522,55	68,2
эксплуатация машин и механизмов	60647,55	490638,7	3,69
оплата труда	22827,08	184671,08	1,39
Накладные расходы	46268,58	374312,78	2,82
Сметная прибыль	29850,69	241492,12	1,82
Лимитированные затраты, всего	88926,02	719411,56	5,42
НДС (20%)	273647,68	2213809,76	16,67
Итого	1641886,103	13282858,57	100,00

Структура локального сметного расчета на монтаж сборного железобетонного каркаса по составным элементам в виде круговой диаграммы для отображения структуры сметной стоимости приведена на рисунке 6.1

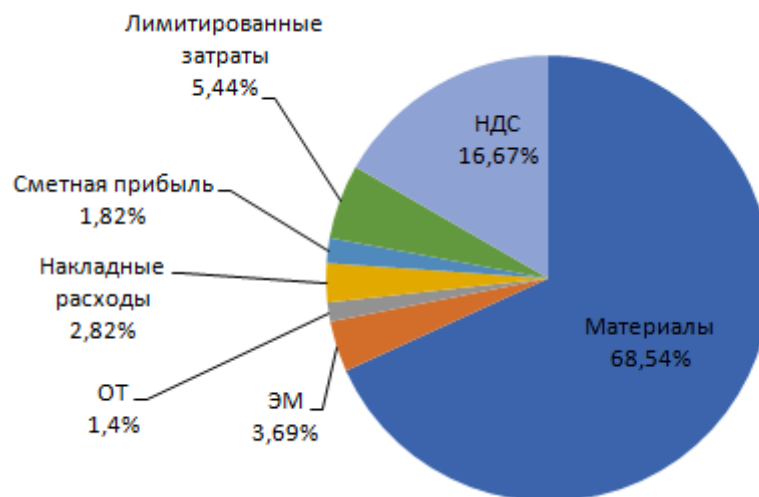


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам в виде круговой диаграммы

На основе вышеприведенных данных можно сделать вывод, что основной удельный вес затрат приходится на прямые затраты, связанные с возведением сборного железобетонного каркаса здания, а именно на материалы (68,2%, 9058522,55 рублей в текущем уровне цен), что обусловлено достаточно высокой стоимостью строительных металлических конструкций. Наименьший удельный вес в структуре локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам занимает оплата труда (1,39 %, 184671,08 рублей в текущем уровне цен).

Стоит отметить, что стоимость строительных материалов превышает сметную прибыль в 37 раз, что еще раз подтверждает, что при возведении железобетонного каркаса объекта капитального строительства «Детский сад на 270 мест в г. Красноярск» стоимость строительных материалов является наиболее емкой статьей расходов, учтенной в локальном сметном расчете №02-01-01.

6.3 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая технический, мансардный, цокольный и подвальный).

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже

отметки 0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа.

Объемный коэффициент К определяется по формуле

$$K = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем здания;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

Принимаем: $V_{\text{стр}} = 19386,1 \text{ м}^3$; $S_{\text{общ}} = 5452,1 \text{ м}^2$.

Подставляя значения в формулу (6.1), получаем

$$K = \frac{19386,1}{5452,1} = 3,55.$$

Технико-экономические показатели проекта строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск приведены в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Количество мест	мест	270
Площадь застройки	м ²	1718,6
Этажность	эт.	2-3
Количество этажей	эт.	3-4
Высота этажа	м	3
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	19386,1
надземной части	м ³	14866,6
подземной части	м ³	4519,5
Объемный коэффициент		3,55
Общая площадь	м ²	5452,1
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс.руб	258952,25
Прогнозная стоимость 1 м ²	тыс.руб	47,49
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	12

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

2 ГОСТ 21.501 – 2018 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с

3 СП 131.13330.2018. Строительная климатология. – М. : НИИСФ РААСН, 2011. – 109 с.

4 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : ОАО «ЦПП», 2017. – 78 с.

5 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*– Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 131 с.

6 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.

7 СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2012; Введ. 12.09.2020. – М.: Минрегион России, 2020.

8 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований.– Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2019.

9 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2018

10 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 25.06.2020. – М.: ОАО ЦПП, 2020.

11 СП 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организация. Актуализированная редакция СНиП 43-01-2012*. – Введ. 29.05.2019. – Москва :Стандартинформ, 2016. – 91 с.;

12СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

13Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

14РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

15МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ

по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Москва.: ЦНИИОМТП, 2009.

16 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. – М.: АСВ, 2002. – 512 с.

17 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» от 11 декабря 2020 г. N883н.

18 СП 12-136-2002. «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» введ. 2003-01-01. – М.: Книга-сервис, 2003.

19 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

20 «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» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 г. № 421/пр // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_362957/;

21 Федеральная сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки) [Электронный ресурс] : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ // База данных Минстроя РФ – 2021. - <http://www.minstroyrf.ru/trades/view.fer-2020.php>;

22 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования» [Электронный ресурс] : Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.03.2021 № 45484-ИФ/09 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367735/;

23 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве [Электронный ресурс] : – Введ. 12.01..2004. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48110/;

24 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве»[Электронный ресурс] : Письмо Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 // Справочная система «СтройСмета». – Режим доступа: <http://www.stroymeta.ru/catalog/1/21/253>;

25 «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542672440>;

26 ГСН-81-05-02-2007 (ГСН 2001). Сборник сметных норм дополнительных затрат при производственно-строительно-монтажных работ в зимнее время[Электронный ресурс] :– Введ. 28.03.2007. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200060427?section=text>;

27 Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/;

28 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), начальной цены единицы товара, работы, услуги при осуществлении закупок в сфере градостроительной деятельности (за исключением территориального планирования) и Методики составления сметы контракта, предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23.12.2019 г. № 841/пр// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344610/;

29 НЦС 81-02-03-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №03. Объекты образования [Электронный ресурс] :– Введ. 25.12.2019. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564319109>;

30 НЦС 81-02-16-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №16. Малые архитектурные формы [Электронный ресурс] :– Введ. 25.12.2019. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564144233>;

31 НЦС 81-02-17-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №17. Озеленение [Электронный ресурс] :– Введ. 25.12.2019.

//Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564144238>;

32 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства»[Электронный ресурс] :Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 868/пр от 25.12.2019 г// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564222091>;

Приложение А

Теплотехнический расчет строительных конструкций

Теплотехнический расчет проведен для всех наружных ограждений для холодного периода года с учетом района строительства, условий эксплуатации и назначения здания.

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций выполнен в соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

Исходные данные:

- Район строительства: г. Красноярск.
- Относительная влажность воздуха 55%
- Условия эксплуатации: А.
- Расчетная средняя температура здания $t_b = 22^{\circ}\text{C}$

Теплотехнический расчет наружных стен

Требования энергосбережения выполняются, если приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$), ограждающих конструкций принимается не менее нормируемого значения R_0^{mp} ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$), определяемых по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$, определяем по формуле:

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

где t_e – температура внутри помещения, $^{\circ}\text{C}$;
 t_{om} – температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, [1];
 z_{om} – количество дней отопительного сезона, сут, [1].
Подставляем значения в формулу (1.1), получаем:

$$ГСОП = (22 - 6,5) \cdot 235 = 6925 (^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}).$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, определяют по формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b,$$

где a – коэффициенты помещения и ограждающих конструкций [4, таб. 3];
 b – коэффициент помещения и ограждающих конструкций [4, таб. 3];
ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$.
Подставляем значения в формулу (1.2), получаем

$$R_o^{mp} = 0,00035 \cdot 6925 + 1,4 = 3,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

Поскольку, населенный пункт относится к зоне влажности- сухой, при этом влажностный режим помещения- нормальный, то в соответствии с таблицей 2, СП50.13330.2012, теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации 1

Таблица А1 – Характеристика материалов наружной стены

№	Название слоя конструкции наружной стены
1	Железобетон толщиной $\delta_1=0,05$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_A = 2,04 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
2	Пенополистирол ($\rho = 10 \text{ кг/м}^3$), коэффициент теплопроводности $\lambda_A = 0,044 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
3	Железобетон толщиной $\delta_1=0,1$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_A = 2,04 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

Условное сопротивление теплопередачи R_o^{ysl} , ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$) определим по формуле Е.5 СП50.13330.2012:

$$R_o^{ysl} = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} r$$

где α_g -коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по СП 50.13330.2012 табл.4.;

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0,92$

Принимаем $\alpha_g=8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, $\alpha_n=23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$,

Подставляем значения в формулу (1.3), получаем:

$$\delta_2 = \left(R/r - \left(\frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \lambda_2 = 3,82/ 0,92 - 1/8,7 + 0,05/2,04 + 0,1/2 + 1/23 \right) \cdot 0,044 = 0,172 \text{ м}.$$

Принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{2,04} + \frac{0,2}{0,044} + \frac{0,1}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,44 \geq 3,82 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

Условие выполнено, следовательно, данное стеновое ограждение удовлетворяет требованиям.

Теплотехнический расчет покрытия

Требования энергосбережения выполняются, если приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт, ограждающих конструкций принимается не менее нормируемого значения $R_0^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт, определяемых по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» определяем по формуле в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП), $\text{°C} \cdot \text{сут}$ и определяется по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}},$$

где $z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, *сут/год*,

$t_{\text{в}}$ – расчётная температура внутреннего воздуха, °C ;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C

Принимаем: $z_{\text{от}} = 235 \text{ сут./год}$; $t_{\text{в}} = 22\text{°C}$; $t_{\text{от}} = -6,5\text{°C}$.

Подставляем найденные значения в формулу (1.3):

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,5)) * 235 = 6\,925 \text{ °C} \cdot \text{сут}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия, $R_0^{\text{тп}}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт, определяется по формуле:

$$R_0^{\text{тп}} = a * \text{ГСОП} + b,$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по СП 50.13330.2012 табл.3, для соответствующих групп зданий;

Принимаем: $a = 0,00045$, $b = 1,9$

Подставляем значения в формулу:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00045 * 6925 + 1,9 = 5,02 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}.$$

Таблица А2 - Характеристика материалов перекрытия

№	Название слоя конструкции наружной стены
1	Техноэласт ЭКП $\lambda = 0,17 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$ (в расчетах не участвует)
2	Техноэласт ЭКП $\lambda = 0,17 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$ (в расчетах не участвует)
3	Выравнивающая цементно-песчанная стяжка $\delta_1 = 0,05 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda = 1,3 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
4	Стяжка из керамзитобетона $\delta_1 = 0,2 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,066 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
5	Пенополистирол $\delta = x \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,044 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
6	Многослойная железобетонная плита $\delta_1 = 0,22 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda = 1,41 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$

Определим требуемую толщину утеплителя, используя формулу:

$$R_o^{ycl} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} r$$

где α_e -коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции Вт /($m^2 \cdot ^\circ C$), принимаемый по СП 50.13330.2012 табл.4.;

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0,92$

Принимаем $\alpha_e=8,7$ Вт /($m^2 \cdot ^\circ C$), $\alpha_n=23$ Вт /($m^2 \cdot ^\circ C$),

Подставляем значения в формулу (1.3), получаем:

$$\delta_2 = (R/r - (\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n})) \lambda_2 = 5,02 / 0,92 - (1/8,7 + 0,05/1,3 + 0,2/0,14 + 0,22/1,41 + 1/23) \cdot 0,044 = 0,163 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 200 мм

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{1,3} + \frac{0,2}{0,14} + \frac{0,2}{0,044} + \frac{0,22}{1,41} + \frac{1}{23} = 6,3 \geq 5,02 \text{ (} m^2 \cdot ^\circ C \text{)/Вт}$$

Условие выполняется.

Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Светопрозрачные ограждающие конструкции подбирают по следующей методике:

1) Нормируемое сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/В светопрозрачных конструкций следует определять по таблице 3 СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП);

2) Выбор светопрозрачной конструкции осуществляется по значениям приведенного сопротивления теплопередаче R_0^{TP} .

В качестве элементов заполнения оконных проемов принимаем блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Требуемое сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций, R_0^{TP} , ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт, определяется по таблице 3 СП 50.13330.2012.

Принимаем:

$$R_0^{TP} = 0,73 \text{ (} m^2 \cdot ^\circ C \text{)/Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередачи для двухкамерного окна с теплоотражающим покрытием (4М-14Аг-4М-14Аг-4И) по ГОСТ 30674-99:

$$R_0 = 0,77 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт.}$$

Исходя из условия энергообмена:

$$R_\phi = 0,77 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт} \geq R_0^{\text{тp}} = 0,73 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт.}$$

Неравенство верное, следовательно, окна подобраны правильно.

Приложение Б

Спецификации элементов заполнения проемов

Таблица Б.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед.кг	Примечание
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1760x820(4М1-14Аг-4М1-14Аг-И4)	27		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1760x1120(4М1-14Аг-4М1-14Аг-И4)	53		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1760x1720(4М1-14Аг-4М1-14Аг-И4)	37		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1760x2020(4М1-14Аг-4М1-14Аг-И4)	4		

Таблица Б.2 – Спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21x10 Г ПрБ МД2	2		
2	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рл 21x10 Г ПрБ МД2	6		
3	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21x10 Г Пр МД2	7		
4	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рл 21x10 Г Пр МД2	13		
5	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21x10 Г ПрБ МД3	5		
6	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21x10 Г ПрБ МД3	9		
7	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рл 21x12 ПрБ МД2	1		
8	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21x9 ПрБ МД3	2		
42	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21x10 Г Пр МД3	1		
43	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21x10 Г Пр МД3	4		
9	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21x10 Г О ПрБ МД3	12		
10	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21x10 Г О ПрБ МД3	10		
11	ГОСТ 475-2016	ДМ2 1Рп 21x15 Г О ПрБ МД3	13		
12	ГОСТ 475-2016	ДМ2 1Рл 21x15 Г О ПрБ МД3	11		
13	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км П Дп 2070-1500	10		
14	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Ем П Дп Л Р 2070-1500	4		
15	ГОСТ 57327-2016	ДПС О1 2070x1010 Е1 15	1		
44	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км П Дп Л Р 2070-1500	1		
16	ГОСТ 30970-2014	ДПН Т Км П дп 2070-1500-72	3		
17	ГОСТ 30970-2014	Дпн Т Км П Дп Л 2080-1500	1		

Приложение В

Экспликация полов

Таблица В1- Экспликация полов 1 этажа

Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1 этаж				
Лестничная клетка со вторым светом, лифтовой холл, КЧМ, коридоры	8		1 Плитка керамогранитная НГМ 300х300х9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016 на клеи(сл.10) - 9,5мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 480х1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-284,3кг) -45мм 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 - 20мм 4 Ж/Б плита перекрытия - 220мм	235,4 (в т.ч. 4,5м ² плитка контрастного цвета)
Плинтус			Керамический плинтус, высотой 100 мм	112,1 м.п.
Спальни, радевольные, кабинет врача, процедурный кабинет, коридор, канцелярия персонала, холл, комната медсестры, кабинет стоматолога, мастерская, столовая персонала	9		1 Линолеум ПВХ-А-2 ГОСТ 1251-2016, В2, РПЦ, Д2, Т2, Класс 34 (КМ2) - 2 мм 2 Клей для линолеума гомогенного -1слой 3 GF-177 Пол самовыравнивающийся быстротвердеющий -8мм 4 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 480х1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес- 430,9кг) -38мм 5 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)- CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -30мм 6 Ж/Б плита перекрытия -220мм	356,8
Плинтус			ПВХ плинтус	261,2 м.п.
Игровые	10		1 Линолеум ПВХ-А-2 ГОСТ 1251-2016, В2, РПЦ, Д2, Т2, Класс 34 (КМ2) - 2 мм 2 Клей для линолеума гомогенного -1слой 3 GF-177 Пол самовыравнивающийся быстротвердеющий -8мм 4 Термоплат "Диплат" в цементно-песчаная стяжка М200 армированной сеткой 4С 480х1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес- 214,6кг) -35мм 5 Теплоотражающий материал "ИЗОЛОН" -3мм 6 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)- CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -30мм 7 Ж/Б плита перекрытия -220мм	177,7
Плинтус			ПВХ плинтус	90,8 м.п.
Помещение бранного хранения аптечек, коридор, помещение с холодильным оборудованием, кладовая суши препаратов, помещение для хранения вещей, ванная санузла, туалет персонала, раздевалка, кухня, КЧМ, туалетная, санузел персонала, санузел МПН	11		1 Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 на клеи(сл.10) - 12мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 480х1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-152,1кг) -48мм 3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки(сл.8) 4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -20мм 5 Ж/Б плита перекрытия -220мм	125,9
Экспедиция	12		1 Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 на клеи(сл.10) - 12мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С 480х1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-14,9кг) -48мм 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -20мм 4 Ж/Б плита перекрытия -220мм	12,4

Продолжение таблицы В1

<p>Помещение временного хранения опилок, моечная пары, душевая персонала, участок обработки и хранения леса, мято-рыбный участок, горячий участок, участок первичной обработки обшивки, общий участок, мойка кухонной посуды, холодный участок, производная</p>	<p>13</p>		<p>1 Керамическая плитка для пола ГОСТ6787-2001 на клею (см п.10) - 12мм</p> <p>2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{48 \times 40 \times 200}{48 \times 40 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 172,9кг) - 40 - 48мм</p> <p>3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки(см п.8)</p> <p>4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164-2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,ВЗ,ДЗ - 20мм</p> <p>5 Ж/Б плита перекрытия - 220мм</p>	<p>143,2</p>
<p>Туалетные, бытовые</p>	<p>14</p>		<p>1 Керамическая плитка для пола ГОСТ6787-2001 на клею(см п.10) - 12мм</p> <p>2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{48 \times 40 \times 200}{48 \times 40 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 68,1кг) - 38мм</p> <p>3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки(см п.8)</p> <p>4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164-2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,ВЗ,ДЗ - 30мм</p> <p>5 Ж/Б плита перекрытия - 220мм</p>	<p>56,4</p>
<p>Тамбур пищеблока</p>	<p>15</p>		<p>1 Плита керамогранитная НГМ 300х300х9,5/01 шибетная ГОСТ Р 57141-2016 на клею(см п.10) - 15мм</p> <p>2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{48 \times 40 \times 200}{48 \times 40 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 4,9кг) - 45мм</p> <p>3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164-2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,ВЗ,ДЗ - 20мм</p> <p>4 Ж/Б плита перекрытия - 220мм</p>	<p>4,1</p>
<p>Плинтус</p>			<p>Керамический плинтус, высотой 100 мм</p>	<p>6,3 м.п.</p>
<p>Тамбура</p>	<p>16</p>		<p>1 Плита керамогранитная НГМ 300х300х9,5/01 шибетная ГОСТ Р 57141-2016 на клею (см п.10) - 15мм</p> <p>2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{48 \times 40 \times 200}{48 \times 40 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 59,0кг) - 65мм</p> <p>3 Ж/Б плита перекрытия - 220мм</p>	<p>48,9(6 м.п 3,4м² плитка контрастного цвета)</p>
<p>Плинтус</p>			<p>Керамический плинтус, высотой 100 мм</p>	<p>43,4 м.п.</p>

Таблица В.2 - Экспликация полов 2 этажа

Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, оснащение и др.), мм	Площадь, м ²
2 этаж				
Спальни, угробы, раздельные, факкультурный зал, инвентарная, музыкальный зал, инвентарная, экспедиция, помещение для прокладки инженерных коммуникаций	17		1 Линолеум ПВХ-А-2 ГОСТ 7251-2016, В2, РП1, Д2, Т2, Класс 34 (КМ2) - 2 мм 2 Клей для линолеума-гомогенного - 1 слой 3 GF-177 Пол самовыравнивающийся быстросхватывающийся - 8 мм 4 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{480 \times 200}{480 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 104,6 кг) - 48 мм 5 SonoFloor - звукоизоляция, ТУ 22.21.41-001-7904.414-2017 - 8 мм 6 Ж/Б плита перекрытия - 220 мм	866,7
Плинтус			ПВХ плинтус	497,4 м.п.
Туалетные, буфетные, туалет персонала, КМ	18		1 Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 на клей (см.п.9) - 12 мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{480 \times 200}{480 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 102,2 кг) - 48 мм 3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки (см.п.8) 4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164-2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4, В3, Д3 - 20 мм 5 Ж/Б плита перекрытия - 220 мм	84,6
Лестничная клетка со вторым светом, коридоры, лифтовой холл	19		1 Плита керамогранитная НГМ 300x300x9,5/01 цветная ГОСТ Р 5714-2016 на клей (см.п.9) - 15 мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{480 \times 200}{480 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 184,4 кг) - 45 мм 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164-2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4, В3, Д3 - 20 мм 4 Ж/Б плита перекрытия - 220 мм	52,716 кв.м 4,4 м ² плитка контрастного цвета
Плинтус			Керамический плинтус, высотой 100 мм	80,3 м.п.
Туалетные	33		1 Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 на клей (см.п.9) - 12 мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С $\frac{480 \times 200}{480 \times 200}$ ГОСТ 23279-2012 (вес - 59,9 кг) - 48 мм 3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки (см.п.8) 4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164-2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4, В3, Д3 - 20 мм 5 Ж/Б плита перекрытия - 220 мм	49,6

Таблица В.3- экспликация полов 3 этажа

Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
3 этаж				
Спальни, игровые, развлекательные, кабинет забюро, кабинет забедующего, экспедиция, кладовая чистого белья, комната кастиляниш, помещение для прокладки инженерных коммуникаций	20	<p>1 Краючная лента Шумостоп К2 - 300мм 2 Краючная лента Шумостоп К2 - 80мм</p>	1 Линолеум ПВХ-А-2ГОСТ 1251-2016, В2, РП1, Д2, Т2, Класс 34 (KM2) - 2 мм 2 Клей для линолеума гомогенного -1слой 3 GF-177 Пол самовыравнивающийся быстротвердеющий - 8мм 4 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С-4Вр1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-730,5кг) -60мм 5 SonaFloor -эбкоизоляция , ТУ 22 2141-001-7904414-2017 - 8 мм 6 Ж/Б плита перекрытия -220мм	665,3
Плинтус			ПВХ плинтус	439,5 м.п.
Туалетные, буфетные, туалет персонала, КУИ	21	<p>3 Дефферная лента</p>	1 Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 на клею(см.п.9) -12мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С-4Вр1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-109,9кг) -48мм 3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки (см.п.8) 4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -20мм 5 Ж/Б плита перекрытия -220мм	91,0
лестничная клетка со вторым входом, коридоры, лифтовой холл	22	<p>1 Краючная лента Шумостоп К2 - 300мм 2 Краючная лента Шумостоп К2 - 80мм</p>	1 Плита керамогранитная НГМ 300x300x9,5/01 цветная ГОСТ Р 57141-2016 на клею(см.п.9) -15мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С-4Вр1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-224,4кг) -45мм 3 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -20мм 4 Ж/Б плита перекрытия -220мм	185,8(в т.ч. 3,4м ² плитки контрастного цвета)
Плинтус			Керамический плинтус, высотой 100 мм	104,5 м.п.
Ванная	23	<p>4 Sona floor -эбкоизоляция</p>	1 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С-4Вр1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-43,0кг) -72мм 2 SonaFloor -эбкоизоляция 8мм (см.п.10) 3 Ж/Б плита перекрытия -220мм	35,6
Туалетные	34	<p>3 Дефферная лента >= 15</p>	1 Керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001 на клею(см.п.9) -12мм 2 Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой 4С-4Вр1-200 ГОСТ 23279-2012 (вес-45,3кг) -33-48мм 3 Гидроизоляция - 2 слоя полиэтиленовой пленки (см.п.8) 4 Утеплитель XPS-ГОСТ 32310-2012 (EN 13164 2008)-CS(10/Y)170-WL(T)0,5 - FT2 0,12-Г4,В3,Д3 -20мм 5 Ж/Б плита перекрытия -220мм	37,5

Приложение Г

Детский сад на 270 мест в г. Красноярск из сборного железобетона
(наименование стройки)

Детский сад на 270 мест в г. Красноярск из сборного железобетона
(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на монтаж сборного ж/б
каркаса

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв 2021

Основание: 08.03.01.01-411722814-2021 БР

Сметная стоимость 13282,859 тыс. руб.

Средства на оплату труда 184,67 тыс. руб.
рабочих

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициен-ты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Монтаж сборного железобетонного каркаса здания									
1	ФЕР 07-02-003-01	Установка колонн в стаканы фундаментов	на 100шт	0,76					
	1	ОТ			4515,68		3431,92		
	2	ЭМ			9575,22		7277,17		
	3	в т.ч. ОТм			1110,4		843,90		
	4	М							
	05.1.03.07	Конструкции сборные железобетонные	шт	76,00					
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	3,80					
		Итого по расценке			14090,9		10709,08		
		ФОТ					4275,82		
	МДС 81-33.2004	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	155			6627,52		

	Письмо №АП-5536-06 к МДС 81-25.2001	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	100		4275,82
		Всего по позиции				21612,43
1	ФССЦ-05.1.03.07	Колонны железобетонные 2КНО 33-30	шт	26	2383,00	61958,00
2	ФССЦ-05.1.03.07	Колонны железобетонные 2КНД 33-30	шт	50	3154,00	157700,00
3	ФССЦ-04.1.02.0-0029	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	3,8	748,00	2842,40
2	ФЕР 07-02-003-02	Установка железобетонных колонн на нижестоящие колонны	на 100шт	0,76		
	1	ОТ			4515	3431,40
	2	ЭМ			9575,22	7277,17
	3	в т.ч. ОТм			1110,4	843,90
	4	М				
	05.1.03.07	Конструкции сборные железобетонные	шт	76,00		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,31		
		Итого по расценке ФОР			14090,22	10708,57
	МДС 81-33.2004	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	155		4275,30
	Письмо №АП-5536-06 к МДС 81-25.2001	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	100		6626,72
		Всего по позиции				4275,30
						21610,59
4	ФССЦ-05.1.03.07	1КВД 33-1.23	шт	30	1030,04	30901,20
5	ФССЦ-05.1.03.07	1КВО 33-1.23	шт	46	1052,07	48395,22
6	ФССЦ-04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,31	748,00	979,88
3	ФЕР 07-01-020-05	Укладка ригелей массой до 5 т при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100шт	1,98		
	1	ОТ			3421,6	6774,77

		2	ЭМ			11575,85	22920,18
		3	в т.ч. ОТм			1277,84	2530,12
		4	М			957,22	1895,30
	05.1.03.13		Ригели	шт	198,00		
	04.1.02.05		Смеси бетонные из тяжелого бетона	м3	9,90		
			Итого по расценке			15954,67	31590,25
			ФОТ				9304,89
	МДС 81-33.2004		Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	155		14422,58
	Письмо №АП-5536-06 к МДС 81-25.2001		Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	100		9304,89
			Всего по позиции				55317,72
7	ФССЦ-05.1.03.13-0145		Ригели марки РОП4.56-40 /бетон В30 (М400), объем 0,94 м3, расход ар-ры 169,69 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)	шт	25	3239,94	80998,50
8	ФССЦ-05.1.03.13-0087		Ригели марки РДП4.56-70АТУ /бетон В30 (М400), объем 1,02 м3, расход ар-ры 144,07 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)	шт	30	3244,06	97321,80
9	ФССЦ-05.1.03.13-0022		Ригели марки РДП4.56-90АТУ /бетон В35 (М450), объем 1,02 м3, расход ар-ры 176,05 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)	шт	59	3495,46	206232,14
10	ФССЦ-05.1.03.13-0081		Ригели марки РДП4.26-60 /бетон В25 (М350), объем 0,45 м3, расход ар-ры 44,56 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)	шт	40	1375,25	55010,00
11	ФССЦ-05.1.03.13-0128		Ригели марки РЛП4.56-45 /бетон В30 (М400), объем 0,76 м3, расход ар-ры 152,59 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)	шт	21	2723,90	57201,90
12	ФССЦ-05.1.03.13-0082		Ригели марки РДП4.26-90 /бетон В25 (М350), объем 0,45 м3, расход	шт	23	1374,25	31607,75

		ар-ры 57,11 кг/ (серия 1.020-1/87 вып3-1)				
13	ФССЦ-04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	9,9	748,00	7405,20
15	ФЕР 07-01-006-06	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	100шт	4,98		
		1 ОТ			1845,18	9189,00
		2 ЭМ			4653,22	23173,04
		3 в т.ч. ОТм			563,39	2805,68
		4 М			4	19,92
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	12,00		
	05.1.06.04	Плиты перекрытия плоские	шт	498,00		
		Итого по расценке ФОТ			6502,4	32381,95
	МДС 81-33.2004	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	155		18591,75
	Письмо №АП-5536-06 к МДС 81-25.2001	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	100		11994,68
		Всего по позиции				62968,38
14	ФССЦ-05.1.06.04	Плиты перекрытия многопустотные ПК60.10-8	шт	190,00	609,84	115869,60
15	ФССЦ-05.1.06.04	Плиты перекрытия многопустотные ПК57.15.10-8	шт	200,00	1268,00	253600,00
16	ФССЦ-05.1.06.04	Плиты перекрытия многопустотные ПК58.15-8	шт	108,00	1225,00	132300,00
		Итого прямые затраты по разделу 1 «Монтаж каркаса» (в базисном уровне цен)				1203193,12
		в том числе:				
		оплата труда				22827,08
		эксплуатация машин и механизмов				60647,55
		материалы				1119718,49
		Итого ФОТ (в базисном уровне цен)				29850,69
		Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)				46268,58
		Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)				29850,69

Итого по разделу 1 «Монтаж каркаса» (в базисном уровне цен)								1279312,39		
Итого по разделу 1 «Монтаж каркаса» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)										
И _{СМР} = 8,09 (Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09, детские сады)								1279312,39	8,09	10349637,24
Красноярский край										
Итого по смете										
Итого прямые затраты по смете (в базисном уровне цен)								1203193,12		
в том числе:										
оплата труда								22827,08		
эксплуатация машин и механизмов								60647,55		
материалы								1119718,49		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)								29850,69		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)								46268,58		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)								29850,69		
Итого по смете (в базисном уровне цен)								1279312,39		
Итого по смете (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)										
И _{СМР} = 8,09 (Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09, детские сады)								1279312,39	8,09	10349637,24
Красноярский край										
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр, прил. 1, п. 50), 1,8%								23027,62		186293,47
Итого с временными зданиями и сооружениями								1302340,01		10535930,71
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007, табл. 4, п. 11.4), 3%								39070,20		316077,92
Итого с зимним удорожанием								1341410,21		10852008,64
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр, п. 179), 2%								26828,20		217040,17
Итого с непредвиденными затратами								1368238,42		11069048,81
НДС (НК РФ), 20%								273647,68		2213809,76
ВСЕГО по смете								1641886,10		13282858,57

Составил: ст-т гр. СБ17-12Б Н.С. Рыба

(должность, подпись (инициалы, фамилия))

Проверил: ст. преподаватель каф. ПЗиЭН В.В. Пухова

(должность, подпись (инициалы, фамилия))

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
« 28 » 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Здание детского сада на 270 мест
тема
из сборного железобетона по ул. Волгодонская
2а, Ленинский район, г. Красноярск

Руководитель С.В. Деордиев 28.06.21 доц. к.т.н А.А. Юрченко
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия
Выпускник С.В. Деордиев И.С. Дуба
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.

Продолжение титульного листа БР по теме Здание детского сада на 270 мест из бюджетного мероприятия по ул. Ветеранская 2а, Ленинский район, г. Красноярск

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

Киз 4.06.21
подпись, дата

Л.В. Казикова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

АЮ 28.06.21
подпись, дата

А.Н. Юренин
инициалы, фамилия

фундаменты

ИИ 22.06.21
подпись, дата

В.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

ИИ 21.06.21
подпись, дата

В.С. Машков
инициалы, фамилия

организация строит. производства

ИИ 21.06.21
подпись, дата

В.С. Машков
инициалы, фамилия

экономика строительства

ИИ 25.06.21
подпись, дата

И.В. Трусова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

АЮ 28.06.21
подпись, дата

А.Н. Юренин
инициалы, фамилия