

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
« ____ » ____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул.
Кооперативная д. 16
тема

Руководитель _____ к.т.н.; доцент кафедры СКиУС А.А. Юрченко
подпись, дата _____ должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Э.А. Гришина
подпись, дата _____ инициалы, фамилия

Красноярск 2021

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул. Кооперативная д. 16» содержит 88 страниц текстового документа, 43 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 – гостиница на 28 номеров.

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 гостиницы с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм.

В результате расчета были определены оптимальные конструктивные и архитектурные решения. Была разработана технологическая карта на устройство сборного 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 каркаса в ценах по состоянию на I квартал 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Архитектурно-строительный раздел.....	8
1.1 Архитектурные решения	8
1.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	8
1.1.2 Обоснование принятых объемно - пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.	8
1.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства....	9
1.1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	10
1.1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	11
1.1.6 Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	11
1.1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов	11
1.1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения	11
1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения	11
1.2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	11
1.2.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения капитального строительства	13
1.2.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	13

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Гришина Э.А.				2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул. Кооперативная	Стадия	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.					P	92
Н. контр	Юрченко А.А.						
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.				d.16		СКиУС

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.....	13
1.2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	14
1.2.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	15
1.2.7 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	15
1.2.7.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	15
1.2.7.2 Снижение шума и вибраций	15
1.2.7.3 Гидроизолияция и пароизоляция помещений	16
1.2.7.4 Снижение загазованности помещений	16
1.2.7.5 Удаление избытков тепла.....	16
1.2.7.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	16
1.2.7.7 Пожарная безопасность.....	16
1.2.7.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборам 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)	16
1.2.8 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.	17
1.2.8.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал		Гришина Э.А.			2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул. Кооперативная	Стадия	Лист
Руководитель		Юрченко А.А.			P		Листов
Н. контр		Юрченко А.А.					92
Зав. кафедрой		Деордиеv C.B.				СКиУС	
					д.16		

решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений).....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Исходные данные	19
2.2 Конструирование монолитной балконной плиты.....	19
2.2.1 Сбор нагрузок	19
2.2.2 Задание расчетной схемы.....	20
2.2.3 Подбор армирования плиты перекрытия.....	21
2.2.4 Расчет прогиба плиты	24
2.3 Расчет косоура лестницы.....	25
2.3.1 Выбор марки стали	26
2.3.2 Сбор нагрузок.....	26
2.3.3 Статический расчет.....	27
2.3.4 Подбор сечения	28
2.3.5 Определение расчетных усилий	28
2.3.6 Определение расчетных усилий	28
3 Расчет и конструирование фундаментов	30
3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	30
3.2 Определение глубины заложения фундамента.....	33
3.3 Сбор нагрузок.....	33
3.4 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления грунта.....	35
3.5 Приведение нагрузок к подошве фундамента	37
3.6 Определение давлений под подошвой фундамента	37
3.7 Конструирование фундамента мелкого заложения.....	38
3.8 Расчет арматуры ленточного фундамент	38
3.9 Определение объемов и стоимости работ для ленточного фундамента....	39
3.10 Расчет забивной сваи.....	40
3.10.1 Выбор глубины заложения ростверка и длины сваи.....	40
3.10.2 Определение несущей способности.....	41
3.10.3 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	42
3.10.4 Армирование ленточного ростверка	42
3.10.5 Армирование ленточного ростверка	43
3.10.6 Определение объемов и стоимости работ для свайного фундамента	44

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Гришина Э.А.				2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул. Кооперативная	Стадия	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.				P		Листов
Н. контр	Юрченко А.А.						92
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						СКиУС
					д.16		

3.11 Сравнение вариантов фундаментов	44
4 Технология строительного производства	44
4.1 Условия осуществления строительного производства	45
4.1.1 Природно-климатические характеристики	45
4.1.2 Продолжительность строительства	46
4.1.3 Обеспечение строительными материалами и транспортная инфраструктура	46
4.1.4 Источники обеспечения строительной площадки водой электроэнергией и другими ресурсами.....	47
4.1.5 Состав участников строительства	47
4.1.6 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях .	47
4.2 Работы подготовительного периода	48
4.3 Технологическая карта	49
4.3.1 Область применения	49
4.3.2 Организация и технология выполнения работ.....	50
4.3.2 Расчет объемов работ.....	52
4.3.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени	52
4.3.4 Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов.....	53
5 Организация строительного производства	55
5.1 Объектный строительный генеральный план. Область применения	55
5.2 Выбор грузоподъемных механизмов	55
5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	56
5.4 Определение зон действий грузоподъемных механизмов	56
5.5 Проектирование временных дорог и проездов	57
5.6 Проектирование складского хозяйства.....	58
5.7 Расчет бытового городка.....	59
5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	61
5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки	63
5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	64
5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	64
5.12 Технико-экономические показатели.....	65
6 Экономика строительства	66

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Гришина Э.А.				2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул. Кооперативная	Стадия	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.				P		Листов
Н. контр	Юрченко А.А.						92
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						СКиУС
					д.16		

6.1 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия.....	66
6.2 Анализ структуры локального сметного расчета № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия по элементам.....	67
6.3 Технико-экономические показатели проекта	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	70
Приложение А	74
Приложение Б	79
Приложение В.....	81
Приложение Г	82
Приложение Д.....	84

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01П3		
Разработал	Гришина Э.А.						
Руководитель	Юрченко А.А.						
Н. контр	Юрченко А.А.						
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						
2-х этажная гостиница на 28 номеров из газобетонных блоков в г. Мирный ул. Кооперативная					Стадия	Лист	Листов
д.16					P		92
					СКиУС		

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. Мирный, Архангельская область, ул. Кооперативная, д.16.

Назначение объекта- гостиница на 28 номеров.

Общие габаритные размеры здания по осям составляют 27,5x16,3 метра.

Высота помещений техподполья составляет 2,64 м.

Высота этажей от пола до низа плит перекрытия 3,0 м.

Планировочная структура здания:

Здание прямоугольное в плане, коридорного типа с расположением по двум сторонам жилых номеров.

На первом этаже размещаются помещения: вестибюль главного входа, кухня общего пользования, помещение уборочного инвентаря, санузел, бельевая, кладовая грязного белья, комната отдыха персонала, помещение дежурной, кабинет, камеры хранения, тезисный зал, 6 одноместных номеров с совмещенным санузлом.

На втором этаже размещаются: кухня общего пользования, помещение уборочного инвентаря, бильярдная, 10 одноместных номеров с совмещенным санузлом.

На мансардном этаже размещаются: кухня общего пользования, помещение уборочного инвентаря, 12 одноместных номеров с совмещенным санузлом.

В подвале размещены помещения инженерного обеспечения: технические помещения, электрощитовая, тепловой пункт, узел ввода.

Связь между этажами обеспечивают две лестницы. Эвакуация из здания предусмотрена по двум лестницам, имеющим выходы непосредственно наружу. Имеется пандус.

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

Объёмно-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 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организаций и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

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

На первом этаже предусмотрено размещение трёх ясельных групп. Каждая Здание детского сада:

- Уровень ответственности сооружения: нормальный. Коэффициент надежности по ответственности принят равным 1.0.

- Степень огнестойкости - II, огнезащитные.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций C0.

- Класс функциональной пожарной опасности: Ф1. – гостиницы.

Отметка чистого пола первого этажа принята +0,000. Здание гостиницы запроектировано отдельно стоящим, вместимостью – 28 номеров.

Этажность здания – 2, с мансардным и подвальным этажом. Высота 1, 2 и подвального этажа в чистоте - 2,73 м. Высота мансардного этажа в чистоте - 2,7 м. Здание прямоугольное в плане с размерами в осях 27,5x16,3 м. Отметка конька здания +10.780м.

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

Проектируемый объект представляет собой прямоугольное в плане здание. Основу композиции фасадов задают крупные массы балконов без остекления с металлическими ограждениями.

Предусмотрена облицовка стен здания фасадной плиткой Краспан Кодор Минерит с использованием в качестве облицовочного материала фиброцементных плит с пароизолирующим и армирующим покрытием.

Плоскость фасада строится на симметричной композиции. Центр композиции акцентирован выступающим ризалитом. Вход решен в виде арки-ниши. Применение арочных элементов придает фасадам целостность и завершенность композиции. Мансардная кровля, формирующая силуэт здания, запроектирована двухскатной со слуховыми окнами из гибкой черепицы с наружными водостоками. «Цоколь» облицовывается фасадными панелями более темного цвета, чем плоскость фасада, что уравновешивает и придает устойчивость фасадной композиции.

Сетка швов панелей вентилируемого фасада напоминает кирпичную кладку, что позволяет изменить масштаб членения стены для удобства человеческого восприятия.

Расположение окон и витражей позволяет отразить на фасаде здания особенности его внутренней структуры – четкий ритм окон в жилых помещениях и большой витраж, выделяющий лестничную клетку, арочный витраж главного входа.

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

Во внутренней отделке помещений используются современные материалы.

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых, пожаробезопасных отделочных материалов.

Все отделочные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, допускающее их использование в общественных зданиях.

Внутренние перегородки выполнены из гипсовых пазогребневых плит влагостойких плит толщиной 80 мм.

Административные помещения, жилые комнаты и комнаты отдыха:

- стены – стеклообои пол покраску акриловой краской;
- потолок – окраска ВД акриловой краской на 2 раза;
- покрытие пола – ПВХ линолеум.

Санузлы:

- стены – керамическая плитка на высоту 2,5 м от пола;
- потолок – подвесной реечный потолок;
- покрытие пола - напольная керамическая плитка на kleю.

Кухни:

- стены – керамическая плитка на высоту 1,4 м от пола, окраска ВД акриловой краской на 2 раза;
- потолок – окраска ВД акриловой краской на 2 раза;
- покрытие пола – напольная керамическая плитка на kleю.

Служебно-бытовые помещения и лестничные клетки:

- стены – окраска ВД акриловой краской на 2 раза;
- потолок – окраска ВД акриловой краской на 2 раза;
- напольная керамическая плитка на kleю.

Вестибюль и коридоры:

- стены – акриловая декоративная штукатурка на высоту 1,1 м от пола, окраска ВД акриловой краской на 2 раза;
- потолок – подвесной потолок;
- напольная керамическая плитка на kleю.

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

Все помещения гостиницы обеспечиваются естественным освещением через боковые светопроемы. Расчетное значение коэффициента естественной освещенности не ниже нормируемого.

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

Решения, которые были применены при проектировании здания гостиницы, обеспечивают защиту жилых комнат 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.

Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330. 2011 «Защита от шума». Жилые помещения отделяются друг от друга перегородками из пазогребневых плит δ-200 мм, которые обеспечивают нормируемое значение звукоизоляции.

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

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 - 35°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];

- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - 21,8°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 48°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – минус 39°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 35°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 38°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 33°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°C -175 суток [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 10°C -268 суток [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°C – минус 8,3°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 10°C – минус 3,7°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 85% [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 72% [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Количество осадков за апрель-октябрь – 366 мм [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Суточный максимум осадков – 53 мм [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Преобладающее направление ветров декабрь-февраль – юго-восточное [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Климатический район для строительства IIА [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Расчетное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли равно 1,2 кПа – II снеговой район [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»];
- Нормативное ветровое давление- 0,3 кПа, II ветровой район [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»];

- Сейсмичность района 5 баллов [СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»].

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.

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

Площадка строительства расположена в Архангельской области г. Мирный, ул. Кооперативная, д.16.

Абсолютные отметки площадки изменяются от 115,5 м до 116,2 м. В геоморфологическом отношении территория относится к возвышенной структурно-денудационной равнине.

В геологическом строении участка на глубину 10,0 м выделены коренные и четвертичные отложения различного генезиса.

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

ИГЭ-1 - насыпной грунт смешанного состава мощностью до 0,3 м.

ИГЭ-2 - Суглинок тугопластичный с включениями гравия и гальки карбонатного состава до 30 %, с незначительным содержанием органического вещества. Мощность слоя составляет 0,3 м.

ИГЭ-3 - Элювиальный карбонатный грунт смешанного состава – щебнисто-дресвяный и щебнистый с заполнителем из песчано-пылеватого карбонатного грунта, с содержанием заполнителя от 28,4 до 49,9 %. Мощность составляет 5,6 м.

ИГЭ-4 – скальный грунт - Известняки сильновыветрелые, средней прочности, трещиноватые. Мощность составляет 2,3 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 участка на период бурения характеризуются наличием одного водоносного горизонта.

Подземные воды приурочены к трещиноватым известнякам (C^3_2). Вскрыты на глубине 8,0 м в интервале абсолютных отметок 107,72-107,74 м, установившийся уровень – на глубине 6,4 м. Воды трещинно-пластовые, обладают местным напором до 2,4 м, питание – инфильтрационное и за счет перетекания из других горизонтов, область питания расположена за пределами рассматриваемой территории. Уровень подвержен сезонным колебаниям до 1,0 м.

Отобрана одна проба воды из скважины, с глубины 6,4 м.

По физическим свойствам вода прозрачная, без цвета, без запаха.

По химическому составу вода пресная с величиной рН=7,57 ед., жесткая (6,90 мг/экв), гидрокарбонатного магниево-кальциево-натриевого состава, слабощелочная, с минерализацией 0,8 г/дм³.

Подземные воды обладают:

- средней степенью агрессивного воздействия на бетон марки W₄ по агрессивной углекислоте;
- слабой степенью агрессивного воздействия на бетон марки W₆ по агрессивной углекислоте;
- неагрессивны к бетону марки W₈.

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

Уровень ответственности здания - нормальный (статья 16, часть 7, ФЗ-Технический регламент о безопасности зданий и сооружений).

Несущая система здания представляет собой стеновую конструктивную систему с продольными и поперечными несущими стенами из газобетонных блоков.

Размеры здания в плане 27,5 x 16,3 м.

Количество этажей – 2.

Высота этажей – 3 м.

Несущие стены из газобетонных блоков D600 толщиной 400 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит толщиной 200 мм с утеплением теплоизоляционными плитами URSA П-30 толщиной 100 мм.

Плиты перекрытия из сборных железобетонных пустотных плит серии 1.141-1 выпуск 60, выпуск 64. Для создания жесткого диска перекрытия многопустотные плиты соединены между собой отдельными стержнями 14А240 с приваркой к монтажным петлям.

Лестницы - наборные ступени по ГОСТ 8717.1-84 по стальным косоурам из прокатных профилей.

Кровля - Двухскатная с организованным водостоком, покрытие из гибкой черепицы RUFLEX толщиной 15мм, обрешетка из деревянных досок толщиной 50 мм по деревянным стропилам, утеплитель плиты теплоизоляционные URSA толщиной 200мм.

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 конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

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

Фундамент монолитный железобетонный ленточный фундамент толщиной 250 мм из бетона марки В15, F100. Отметка подошвы - 3.220. Армирование ленточного фундамента выполнено сварными сетками по ГОСТ 23279-85 с рабочей арматурой 12A400 с шагом 200 мм.

Наружные стены подвала из бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579-78 толщиной 400 мм. Наружные стены подвала утепляются теплоизоляционными плитами «Пеноплэкс 45» толщиной 50 мм на глубину промерзания грунта.

1.2.7 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

1.2.7.1 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.

1.2.7.2 Снижение шума и вибраций

При проектировании здания гостиницы, были применены планировочные решения, обеспечивающие защиту жилых комнат 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»

1.2.7.3 Гидроизолияция и пароизоляция помещений

Полы в здании запроектированы по многопустотной ж/б плитой перекрытия, на которую укладывается гидроизолияция ТехноНИКОЛЬ.

1.2.7.4 Снижение загазованности помещений

Не предусматривается.

1.2.7.5 Удаление избытков тепла

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

1.2.7.6 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.

1.2.7.7 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 лежачим на них человеком. В здании предусмотрено два эвакуационных выхода

1.2.7.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборам 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.

1.2.8 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.

1.2.8.1 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.

1.3 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Согласно пункту 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации, в проекте обеспечен доступ инвалидов к объектам дошкольного образования.

Проектные решения, принятые в планировочных решениях земельного участка на котором расположен объект, обеспечивают досягаемость мест целевого посещения инвалидами.

Предусмотрены входные группы первого этажа с учетом возможности инвалида на кресле-коляске (группа мобильности М4) и доступа людей с ограниченными возможностями. Для обеспечения доступа на второй и третий этаж людей групп мобильности М1, М2, М3 предусмотрены лестничные клетки типа Л1 с естественным освещением. Рабочих мест для МГН не предусмотрено.

Основные параметры коммуникационной части помещений, соответствуют нормативным и обеспечивают свободный доступ.

Функционально-планировочные элементы здания, входные узлы, коммуникации, пути эвакуации, обеспечивают:

- досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность перемещения внутри здания;

- безопасность путей движения (в том числе эвакуационных).

Проектные решения проектируемого объекта, доступного для инвалидов, не ограничивают условия жизнедеятельности других групп населения, а также

эффективность эксплуатации здания и сооружения. С этой целью предусмотрены адаптируемые к потребностям инвалидов универсальные элементы здания, используемые всеми группами населения.

Предусмотрено устройство брускатого покрытия с рифленой поверхностью - тактильные средства, выполняющие предупредительную функцию на покрытии пешеходных путей (расстояние от препятствий до рифленой брускатки не менее 0,8м). Тактильные указатели предусмотрены, согласно ГОСТ Р 52875-20018;

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Несущая система здания представляет собой стеновую конструктивную систему с продольными и поперечными несущими стенами из газобетонных блоков.

Размеры здания в плане 27,5 x 16,3 м.

Количество этажей – 2.

Высота этажей – 3 м.

Несущие стены из газобетонных блоков D600 толщиной 400 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит толщиной 200 мм с утеплением теплоизоляционными плитами URSA П-30 толщиной 100 мм.

Плиты перекрытия из сборных железобетонных пустотных плит серии 1.141-1 выпуск 60, выпуск 64. Для создания жесткого диска перекрытия многопустотные плиты соединены между собой отдельными стержнями 14A240 с приваркой к монтажным петлям. 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

Лестницы - наборные ступени по ГОСТ 8717.1-84 по стальным косоурам из прокатных швеллеров № П18 по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015).

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо рассчитать балконную плиту и косоур.

2.2 Конструирование монолитной балконной плиты

Расчёчная модель сооружения представляет собой систему, состоящую из горизонтальных пластинчатых элементов, представленных оболочечными конечными элементами 44 типа. Сопряжение элементов между собой жёсткое. Взаимосвязь пластинчатых элементов между собой и в пространственной модели обеспечивается наличием общих узлов.

Материалы, принятые в пространственной модели:

Плита– бетон В 20, толщина 150 мм;

Размеры – 2,3 x 1,6 м.

2.2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016.

Сбор нагрузок на 1 м² представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² балконной плиты

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, Т/м ²	γ_{fi}	Расчетная нагрузка, Т/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Стяжка из ЦПР М150 – 70мм	1,8*0,07=0,126	1,3	0,163
2	Плита перекрытия железобетонная , δ=150 мм	2,5*0,15=0,375	1,1	0,346
Итого постоянная				0,5098
Временная нагрузка				
1	Полезная	0,4	1,2	0,48
Итого времененная				0,48
Всего				0,98

2.2.2 Задание расчетной схемы

Статический расчёт монолитной балконной плиты здания был произведён в программном комплексе SCAD office 21.1

Расчётная схема в плоскости представлена на рисунке 2.1

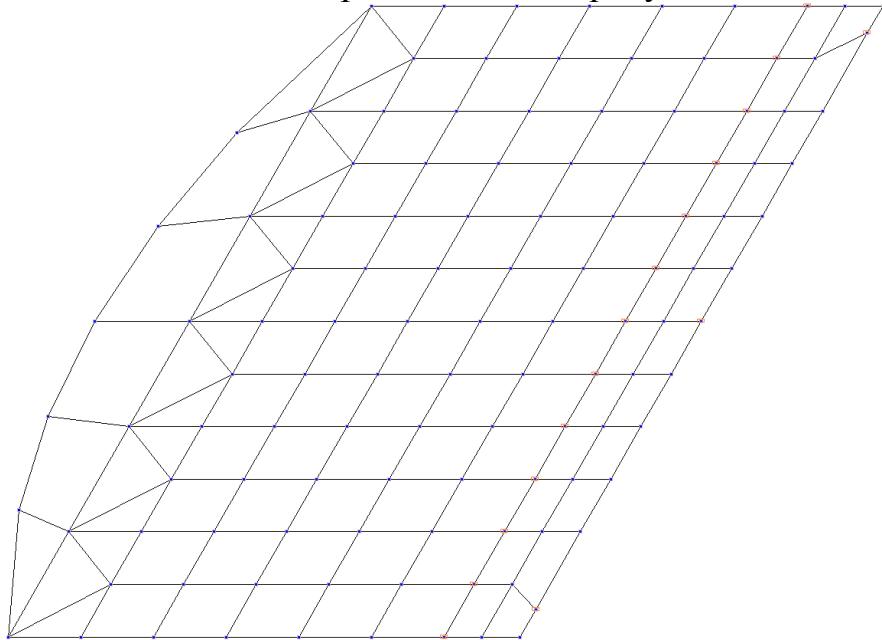


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты перекрытия

Расчёт армирования плиты будем выполнять с помощью программного, комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель с помощью собранной ранее нагрузки.

Загружение № 1: постоянная нагрузка (покрытие пола и собственный вес плиты). Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно 0,5 Т/м².

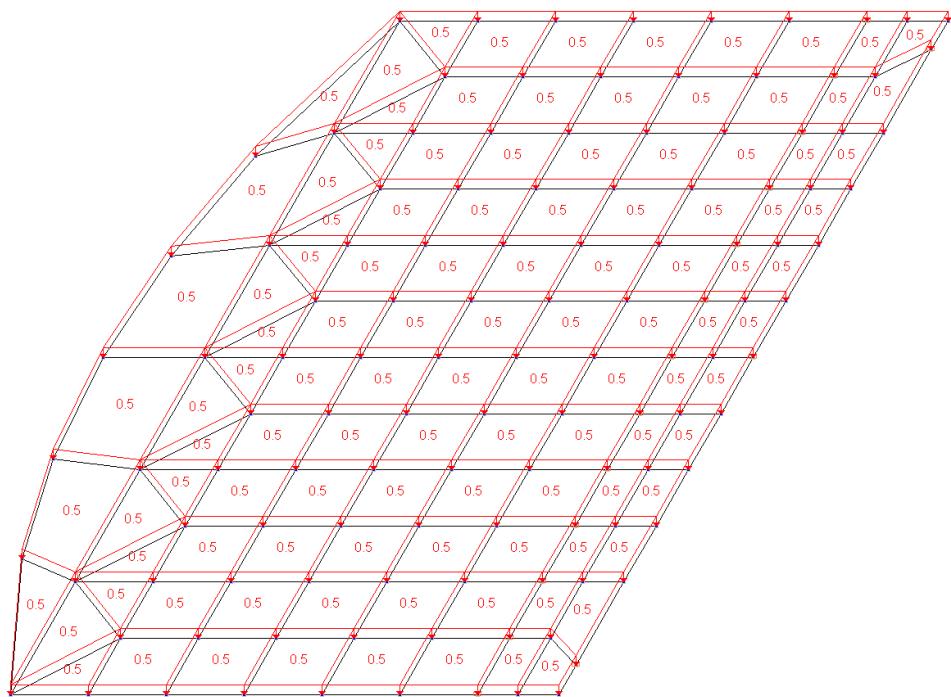


Рисунок 2.2 – Схема приложения постоянной нагрузки

Загружение № 2: временная нагрузка (полезная нагрузка). Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно $0,48 \text{ Т/м}^2$.

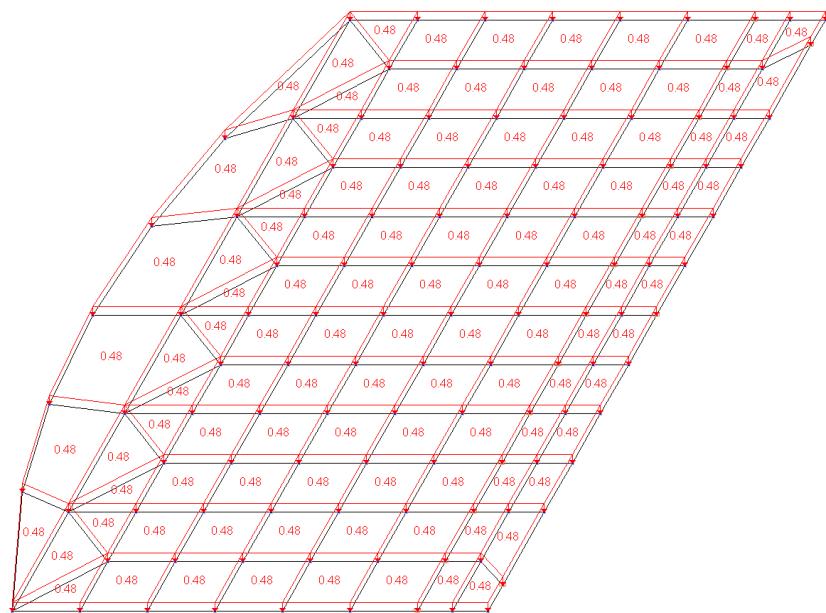


Рисунок 2.3 – Схема приложения временной нагрузки

2.2.3 Подбор армирования плиты перекрытия

После определения усилий в балконной плите был произведён подбор армирования плиты в программном комплексе SCAD с помощью функции «Железобетон». На рисунках 2.6-2.9 изображены результаты подбора армирования плиты.

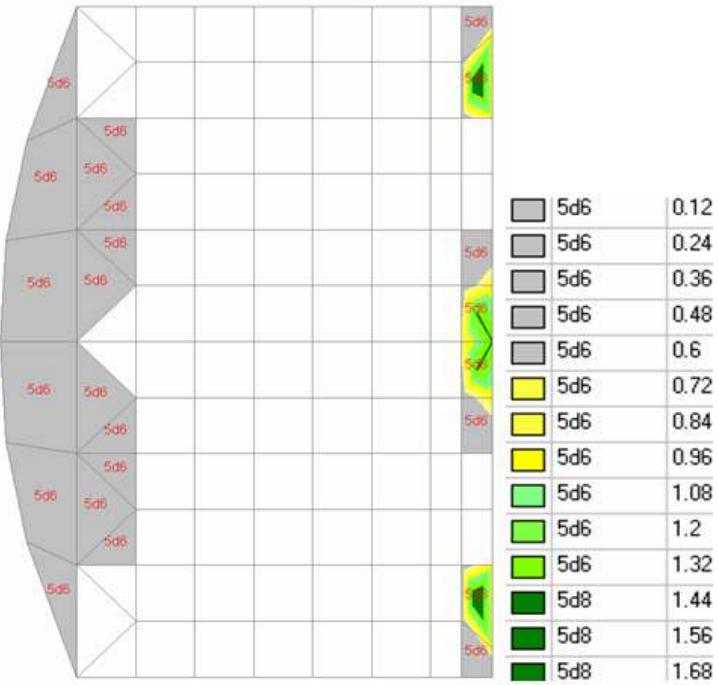


Рисунок 2.6 – Результат побора арматуры нижней сетки по направлению оси Х

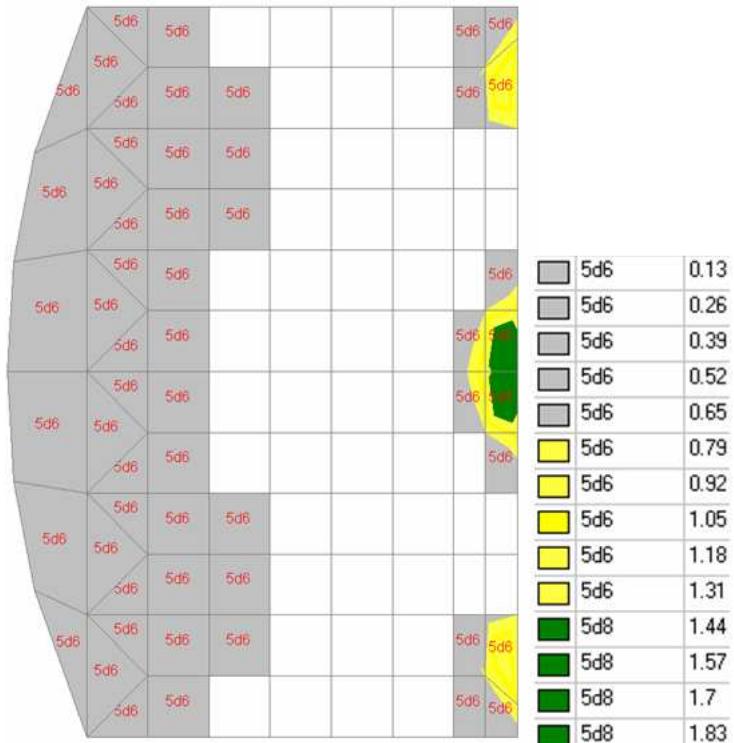


Рисунок 2.7 – Результат побора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

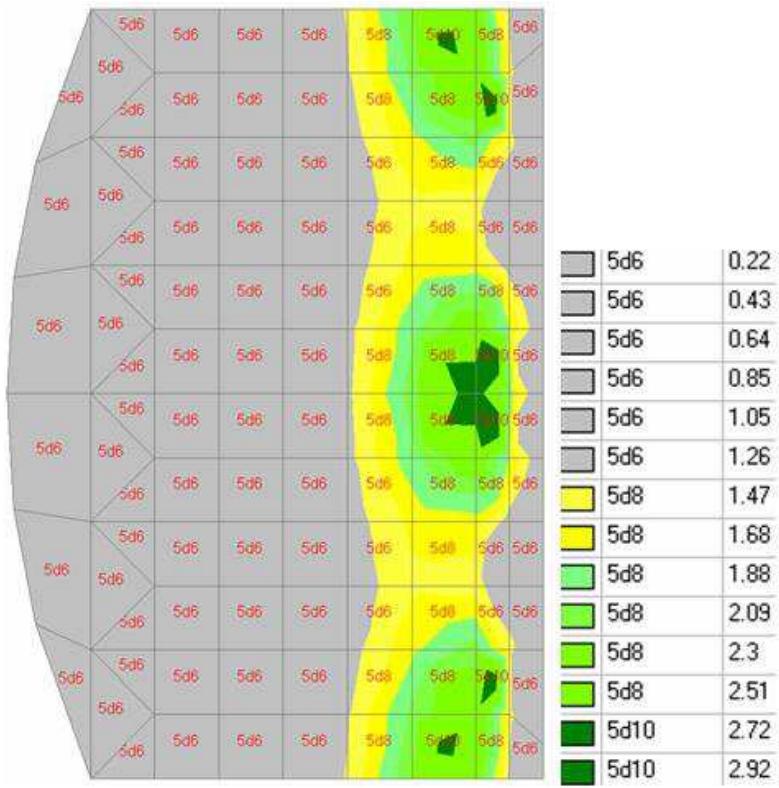


Рисунок 2.8 – Результат побора арматуры верхней сетки по направлению оси X

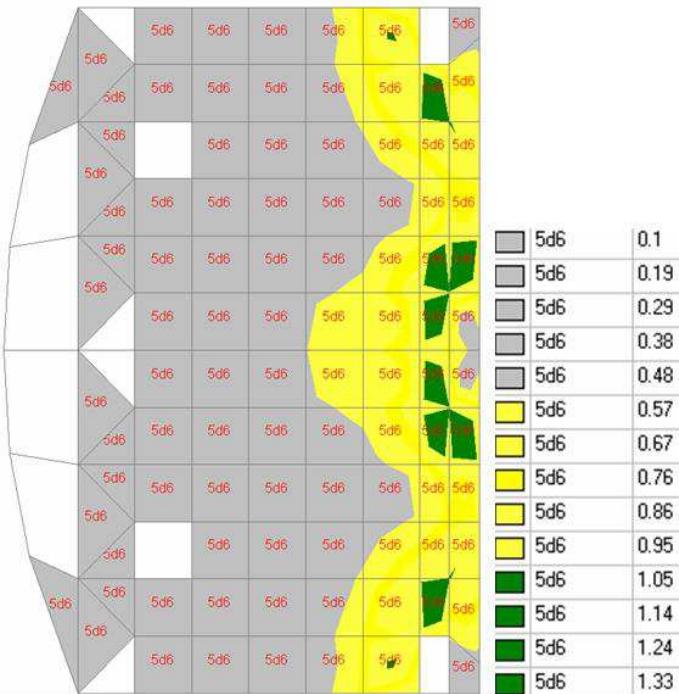


Рисунок 2.7 – Результат побора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

Расчёт армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см). По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

- нижние сетки по оси X и Y выполнить из арматуры А400 диаметром 8 мм с шагом 200 мм;
- верхние сетки по оси X и Y выполнить из арматуры А400 диаметром 8 и 14 мм с шагом 200мм.

2.2.4 Расчет прогиба плиты

Расчет изгибаемых элементов по прогибам производят из условия

$$f \leq f_{ult} \quad (2.51)$$

где f – прогиб элемента от действия внешней нагрузки;

$f_{ult} = \frac{1,6}{75} = 0,0213 \text{ м} = 2,13 \text{ см}$ – значение предельно допустимого прогиба, по [9, п. 5.5.5].

Для расчета плиты на максимальный прогиб воспользуемся программой SCAD++. Нагрузим полной распределенной нагрузкой.

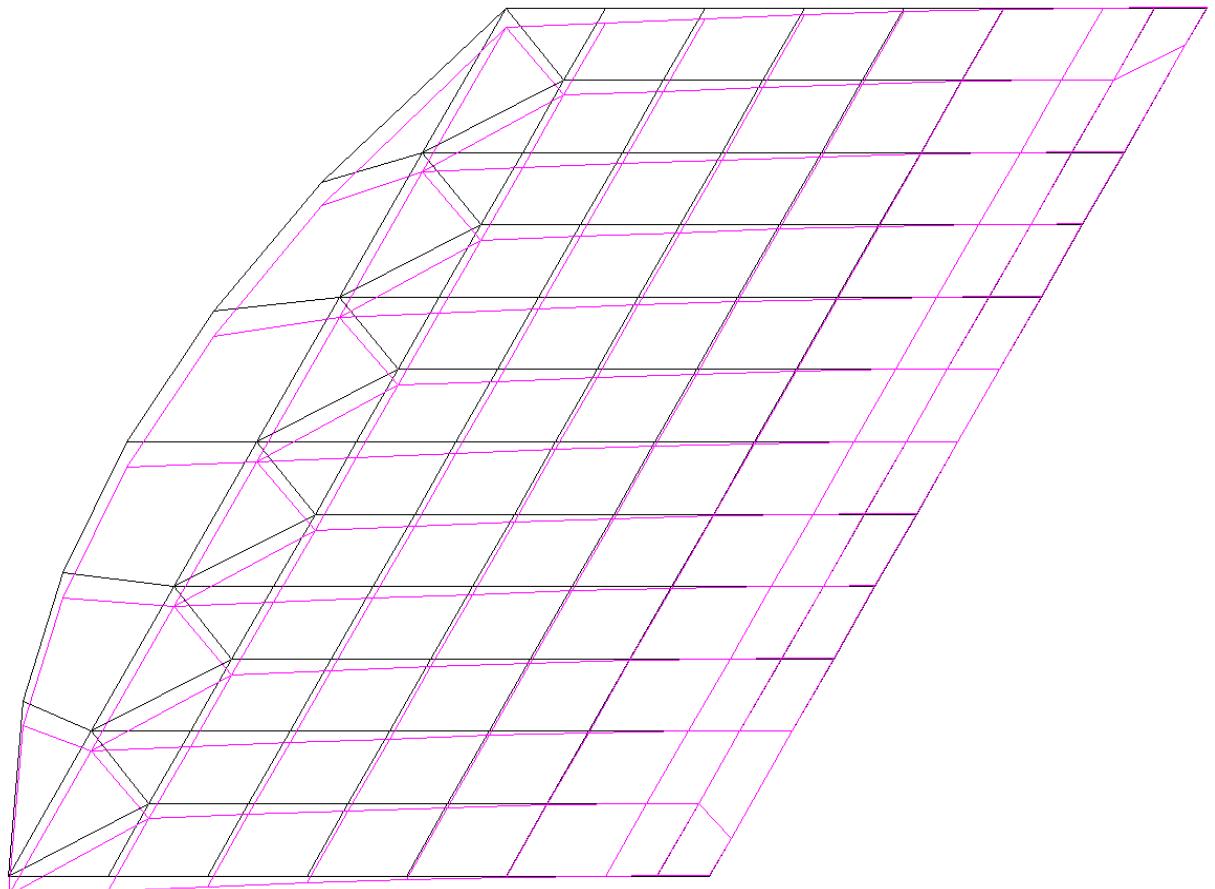


Рисунок 2.8 – схема перемещений плиты

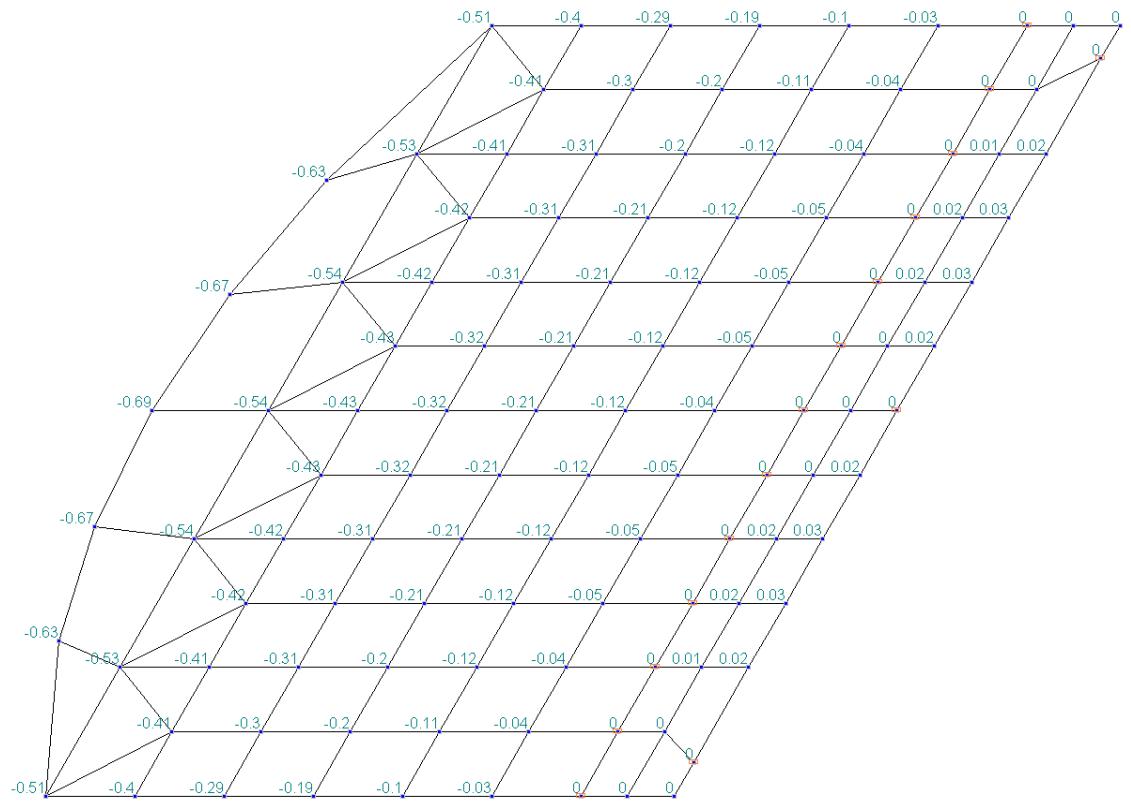


Рисунок 2.9 – схема деформаций плиты, мм

Как мы видим по схеме деформации плиты максимальный прогиб составляет $f = 0,69 \text{ мм} = 0,069 \text{ см}$.

$$f=0,069 \text{ см} \leq f_{\text{ult}}=2,13 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

2.3 Расчет косоура лестницы

Косоуры лестницы выполнены из прокатных швеллеров.

Ширина лестничного марша 1350 мм (ступени ж/б сборные).

Количество косоуров – $n = 2$.

Высота косоура - $H = 1500 \text{ мм}$;

Длина косоура - $L_1 = 3354 \text{ мм}$;

Угол наклона косоура – $\alpha = 27^\circ$.

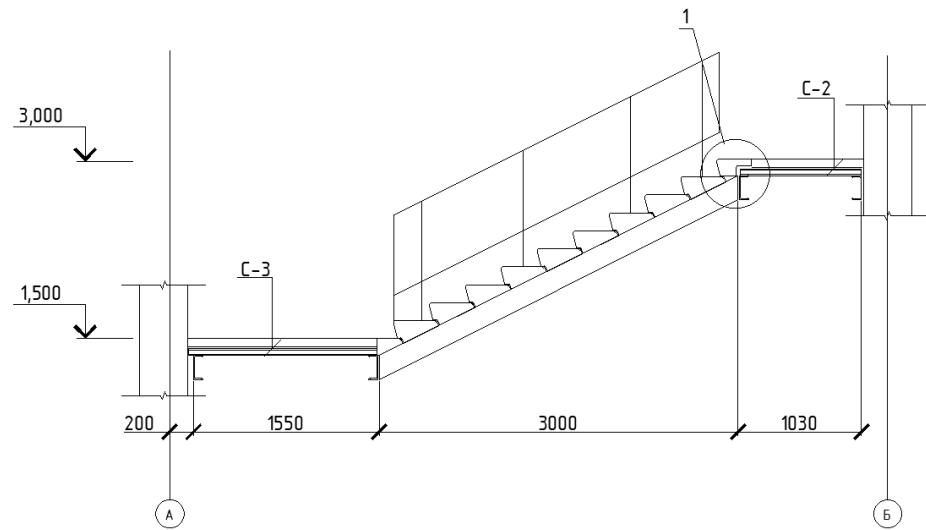


Рисунок 2.10 – Изображение лестницы

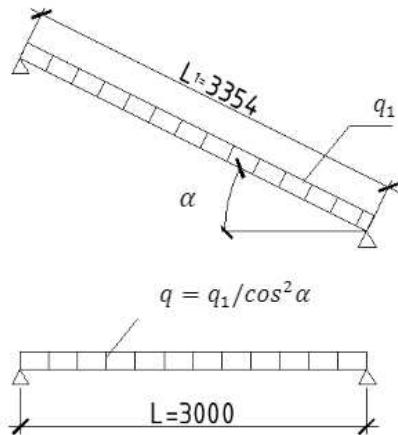


Рисунок 2.11 – Расчетная схема косоура

2.3.1 Выбор марки стали

Косоуры лестниц относятся ко 2 группе стальных конструкций (приложение В [13]). Принимаем марку стали С245 в зависимости от назначения (таблица В.1 [13]).

Характеристика стали С245 (при толщине проката 2-20 мм):

$R_{yn} = 245 \text{ Н/мм}^2$ – предел текучести стали (таблица В.5 [13]);

$R_{un} = 370 \text{ Н/мм}^2$ – временное сопротивление стали (таблица В.5 [13]);

$R_y = 240 \text{ Н/мм}^2$ – расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести; (таблица В.5 [13]);

$R_u = 360 \text{ Н/мм}^2$ – расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по временному сопротивлению (таблица В.5 [13]).

2.3.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016.

Сбор нагрузок на 1 м² представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² лесницы

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес плиты (ступени) h=150 мм (ρ=2500 кг/м ³)	2500*0,15=0,375	1,1	412,5
2	Вес пола: керамогранит h=10 мм (ρ=2400кг/м ³); клей h=2 мм (ρ=1350 кг/м ³);	2400*0,01+1350*0,002= =26,7	1,3	34,7
3	Вес ограждения	100	1,1	110
4	Вес огнезащиты	32	1,3	41,6
Итого постоянная				598,8
Временная нагрузка				
1	Полезная	300	1,2	360
Итого временная				360
Всего				958,8

2.3.3 Статический расчет

Нагрузка на 1 м² горизонтальной проекции марша равна:

$$q = \frac{q_1}{\cos^2 \alpha}, \quad (2.1)$$

Горизонтальная проекция марша равна:

$$L = L_1 \cdot \cos \alpha, \quad (2.2)$$

Определим нормативное и расчетное значение q , а также L :

$$\begin{aligned} q^H &= \frac{q_1^H}{\cos^2 \alpha} = 833,7 / 0,8912 = 935,48 \text{ кг/м}^2 = 0,0935 \text{ кг/см}^2; \\ q^P &= \frac{q_1^P}{\cos^2 \alpha} = 958,8 / 0,8912 = 1076,09 \text{ кг/м}^2 = 0,1076 \text{ кг/см}^2; \\ L &= L_1 \cdot \cos \alpha = 3,354 \cdot 0,891 = 2,988 \text{ м.} \end{aligned}$$

Для того, чтобы подобрать сечение косоура, необходимо определить его момент сопротивления W и момент инерции I .

Момент сопротивления находим по формуле:

$$W = \frac{M}{R_y} = \frac{q^P \cdot a \cdot L^2}{(n \cdot 8m \cdot R)}, \quad (2.3)$$

где $q^p = 0,1076 \text{ кг/см}^2$ – нормативная нагрузка на косоур;
 $a = 1,05 \text{ м} = 105 \text{ см}$ – ширина марша;
 $L = 3 \text{ м} = 300 \text{ см}$ – длина горизонтальной проекции косоура;
 $m = 0,9$ – коэффициент условий работы косоура (таблица 1 [14]);
 $R_y = 2400 \text{ кг/см}^2$ – расчетное сопротивление стали (приложение В [14]);
 $n = 2$ – количество косоуров в марше.

$$W = \frac{0,1076 \cdot 105 \cdot 300^2}{(2 \cdot 8 \cdot 0,9 \cdot 2400)} = 20,5 \text{ см}^3,$$

Момент инерции находим по формуле:

$$I = \frac{150 \cdot 5 \cdot a \cdot q^p \cdot L^3}{(384 \cdot n \cdot E \cdot \cos\alpha)}, \quad (2.4)$$

где $E = 2100000 \text{ кг/см}^2$ - модуль упругости стали. $173537280 \text{ } 198804375000$

$$I = 150 \cdot 5 \cdot 105 \cdot 0,0935 \cdot 300^3 / (384 \cdot 2 \cdot 2100000 \cdot 0,1076) = 945,6 \text{ см}^4.$$

2.3.4 Подбор сечения

Подбираем прокатный элемент (таблица 1 [14]). Принимаем швеллер № 18, с большими характеристиками, чем требуется.

Геометрические характеристики швеллера 18П:

$F = 20,7 \text{ см}^2$; $i_x = 7,24 \text{ см}$; $W_x = 121 \text{ см}^3$; $I_x = 1090 \text{ см}^4$; $I_y = 72,8 \text{ см}^4$; $S_x = 69,8 \text{ см}^3$.

2.3.5 Определение расчетных усилий

$$q^p = 1076 \text{ кг/м}^2 = 10,55 \text{ кН/м}^2$$

Максимальный изгибающий момент находим по формуле:

$$M_{max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{10,55 \cdot 3^2}{8} = 11,86 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (2.5)$$

Максимальную поперечную силу находим по формуле:

$$Q_{max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{10,55 \cdot 3}{2} = 15,85 \text{ кН}. \quad (2.6)$$

2.3.6 Определение расчетных усилий

Прочность косоура настила 1-го класса, изгибаемой в одной из главных плоскостей, проверяем в середине ее пролета ($M=M_{max}$) и на опоре ($Q=Q_{max}$).

Нормальные напряжения:

$$\frac{M_{\max}}{W_{xN} \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{11,86 \cdot 10^2}{121 \cdot 250 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 0,39 < 1. \quad (2.7)$$

Касательные напряжения у опоры:

$$\frac{Q_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_w \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{15,85 \cdot 69,8}{1090 \cdot 7,8 \cdot 250 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 0,05 < 1. \quad (2.8)$$

Проверка местной устойчивости прокатной балки (косоура) не требуется, так как она прокатная и запроектирована с таким соотношением элементов, при котором она обеспечена.

Для косоура расчет на прогиб:

$$f_{\max} = \frac{5}{384} * \frac{q l^4}{E I_x} = \frac{5 \cdot 0,0917 \cdot 335^4}{384 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} \cdot 1090} = 0,67 \text{ см} < f_u = 1 / 200 = 1,67 \text{ см}$$

Следовательно, жесткость косоура обеспечена.

3 Расчет и конструирование фундаментов

3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка под строительство гостиницы на 28 номеров находится в Архангельской области г. Мирный.

Фундамент проектируется под стену, за отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1 этажа.

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 $\rho_w = 1 \text{ т}/\text{м}^3$.

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 3.1.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1 .

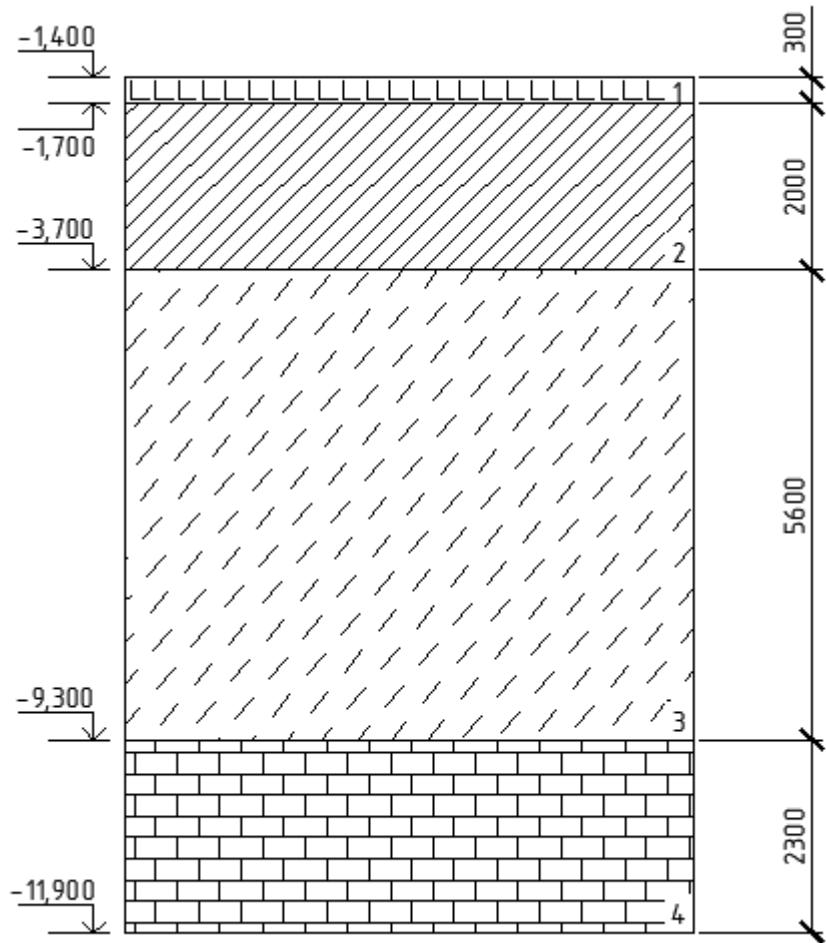


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

3.2 Определение глубины заложения фундамента

Проведя анализ данных таблицы делаем вывод:

- с поверхности сложен слабый насыпной грунт (0,3 м);
- грунты не просадочные;
- подземные воды обнаружены на глубине 6,4 м.

Расчетная глубина сезонного промерзания определяется по формуле:

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

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

k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, $k_n = 0,7$.

Глубина промерзания:

$$d_f = 1,6 \cdot 0,7 = 1,12 \text{ м.}$$

Глубину заложения ленточного фундамента принимаем на отм. -4,150 с заглублением в несущий слой на 1520мм из конструктивных особенностей здания. В качестве несущего слоя выбираем суглинок тугопластичный с дресвой и щебнем.

3.3 Сбор нагрузок

Рассмотрим в расчете участок, который наиболее загружен. Сбор нагрузок ведем для фундамента под внешнюю стену из газобетонных блоков в осях 1/А-2/А. Сбор нагрузок, действующих на фундамент с кровли представлен в таблице 3.2 и на рисунке 3.1 показана грузовая площадь.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок, действующих на кровлю

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, кН/м	γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН\м
Постоянные нагрузки					
Нагрузки конструкции покрытия					
1	Покрытие из гибкой черепицы RUFLEX	3,5	0,04	1,2	0,168
2	Ориентированно-стружечная плита ОСП-3 – 15мм	3,5	0,06	1,2	0,252
3	Маты теплоизоляционные URSA M-150мм, γ=20кг/м3	3,5	0,2*0,15	1,2	0,126

Окончание таблицы 3.2

4	Маты теплоизоляционные URSA П-20 – 50мм, $\gamma=30\text{кг}/\text{м}^3$	3,5	0,3*0,05	1,2	0,063
5	Облицовка из листов ГКЛ – 2×12,5мм	3,5	0,25*0,025	1,2	0,026
Итого постоянная					0,635
Временная нагрузка					
1	Снеговая	3,5	1,2	1,4	5,88
Итого временная					5,88
Всего					6,515

Данные по нагрузкам с перекрытия 1-3 этажей представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок с перекрытия первого этажа

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, кН/м	γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН/м
Постоянные нагрузки					
Нагрузки от конструкции этажа					
1	Линолеум ПВХ на полимерном клее – 5мм	3,5	0,035	1,2	0,42
2	Сборная стяжка из ГВЛ листов – 20мм	3,5	0,02*0,2	1,2	0,017
3	Звукоизоляционный прокладочный материал "Шуманет-100" – 3мм	3,5	0,003	1,1	0,011
4	Стяжка из ЦПР М150 – 40мм	3,5	0,04*18	1,3	3,276
5	Плита перекрытия железобетонная, $\delta=220\text{мм}$	3,5	3	1,1	11,55
Итого постоянная					15,274
Временная нагрузка					
1	Полезная	3,5	1,5	1,2	6,3
Итого временная					6,3
Всего					21,574

Сбор нагрузок, передающихся от стен этажей представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок от стен этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м	γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН\м
Постоянные нагрузки				
Нагрузки от стен этажа				

Окончание таблицы 3.4

1	Стена наружняя из газобетонных блоков, $\delta=400\text{мм}$, $\gamma=600\text{кг/м}^3$, $h=3000\text{мм}$	$0,4*6*3$	1,3	9,36
			Итого	9,36

Исходя из данных таблиц по сборам нагрузки 3.2-3.4, суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$6,515 + 21,574 \cdot 3 + 9,36 \cdot 3 = 99,3 \text{ кН/м.}$$

Значение распределенного момента от приложения распределенной нагрузки с эксцентризитетом находим по формуле 3.9 :

$$M = q \cdot e , \quad (3.9)$$

где q - значение распределенной нагрузки, kН/м ;

e - радиус эксцентриситета, м .

Эксцентриситет приложения нагрузки:

$$e = \frac{b_{ct}}{2} - \frac{c}{3} , \quad (3.10)$$

где b_{ct} – толщина стены, м ;

c - величина заделки плиты в стену, м .

$$e = \frac{0,4}{2} - \frac{0,15}{3} = 0,15 \text{ м} ,$$

Распределенный момент на фундамент

$$M = 71,22 \cdot 0,15 = 10,68 \text{ кНм/м.}$$

3.4 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления грунта

Ширину подошвы ленточного фундамента вычисляется по формуле

$$b = \frac{N}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1,15} , \quad (3.11)$$

где N – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующая на обрезе фундамента kН/м ;

R_0 – расчетное сопротивление грунта, табл. значение 250 kPa ;

γ_{cp} - среднее значение удельного веса грунта и бетона, равное 20 kН/м^3 ;

d – глубина заложения фундамента от уровня планировки, м;
 1,15 - коэффициент надежности по нагрузке.

$$b = \frac{99,3}{(250 - 20 \cdot 1,52) \cdot 1,15} = 0,4 \text{ м.}$$

С учетом вылета ступеней за блоки стен подвала по 150 мм с каждой стороны ширина плиты фундамента принимается равной 0,9 м.

Инженерно-геологический разрез ленточного фундамента показан на рисунке 5.2.

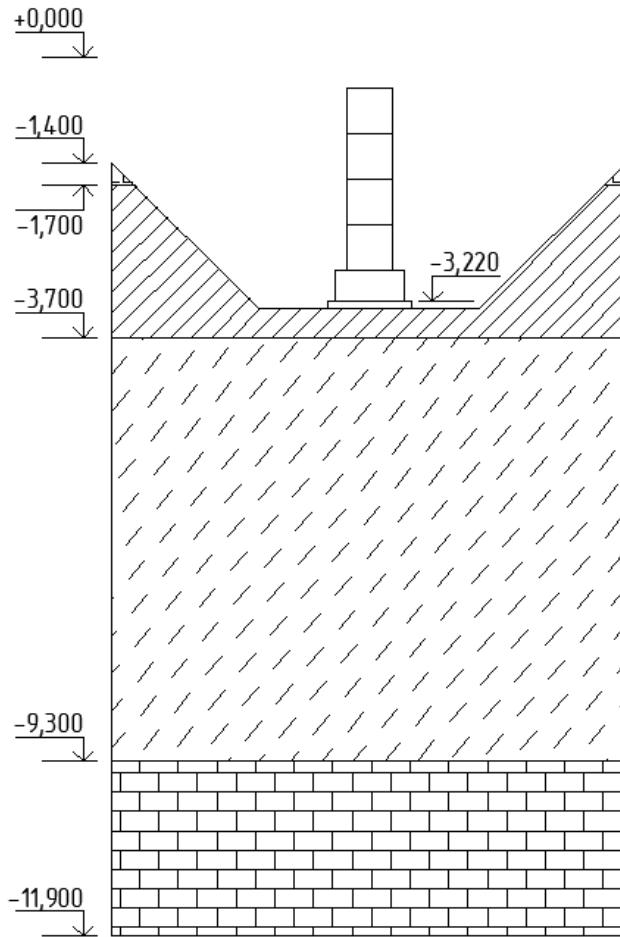


Рисунок 3.2 – Инженерно-геологический разрез ленточного фундамента

Расчетное сопротивление грунта рассчитывается по формуле

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_g d_1 \gamma'_{II} + (M_g - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (3.12)$$

где γ_{c1} , γ_{c2} – коэффициенты условия работы, $\gamma_{c1} = 1,2$, $\gamma_{c2} = 1,1$;

K – коэффициент, зависящий от С и φ , равный 1,1;

M_γ , M_g , M_c – коэффициенты, принятые по таблице 5.5 СП 22.133320.2016, $M_\gamma = 0,61$; $M_g = 3,44$; $M_c = 6,04$;

k_z - коэффициент, принимаемый равным 1 при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента $b = 0,9$ м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента, $\gamma_{II} = 20,5 \text{ кН/м}^3$;

γ'_{II} – средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента, $\gamma'_{II} = 20,5 \text{ кН/м}^3$;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, $c_{II} = 31 \text{ кПа}$;

d_1 – глубина заложения фундамента, $d_1 = 0,55 \text{ м}$;

d_b – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, $d_b = 1,75 \text{ м}$.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} [0,61 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 20,5 + 3,44 \cdot 0,5 \cdot 20,5 + (3,44 - 1)1,75 \cdot 20,5 + 6,04 \cdot 31] = 385,5 \text{ кПа.}$$

3.5 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенное продольное усилие определяется по формуле

$$N' = N + N_\phi, \quad (3.14)$$

где N – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на фундамент, $N = 99,3 \text{ кН/м}$;

N_ϕ – нагрузка веса фундамента, кН/м .

Приведенный изгибающий момент определяется по формуле

$$M' = M_{max} + (N - N_{ct}) \cdot h, \quad (3.15)$$

где M_{max} – максимальное значение распределенного момента, $M_{max} = 10,68 \text{ кНм/м}$;

N – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на фундамент, $N = 99,3 \text{ кН/м}$;

N_{ct} – значение распределенной нагрузки от стены, $N_{ct} = 28,08 \text{ кН/м}$;

h – высота фундамента, $h = 0,4 \text{ м}$.

$$N' = 99,3 + (0,6 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,9) \cdot 25 = 144,30 \text{ кН/м},$$

$$M' = 10,68 + (99,3 - 28,08) \cdot 0,4 = 39,168 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

3.6 Определение давлений под подошвой фундамента

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

$$P_{cp} \leq R,$$

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

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

Среднее давление на грунт определяется по формуле

$$P_{cp} = \frac{N'}{b}, \quad (3.16)$$

где N' – то же, что и в формуле (3.14);
 b – то же, что и в формуле (3.12).

Минимальное давление на грунт определяется по формуле

$$P_{min} = \frac{N'}{b} - \frac{M'}{b}, \quad (3.17)$$

где N' – то же, что и в формуле (3.13);
 b – то же, что и в формуле (3.12);
 M' – то же, что и в формуле (3.15).

Максимальное давление на грунт определяется по формуле

$$P_{max} = \frac{N'}{b} + \frac{M'}{b}, \quad (3.18)$$

где N' – то же, что и в формуле (3.13);
 b – то же, что и в формуле (3.12);
 M' – то же, что и в формуле (3.15).

Определим давления под подошвой фундамента:

$$P_{cp} = \frac{144,3}{0,9} = 160,34 \text{ кН/м}^2 \leq 385,5 \text{ кН/м}^2;$$

$$P_{min} = \frac{114,3}{0,7} - \frac{39,168}{0,7} = 107,33 \text{ кН/м}^2 \geq 0;$$

$$P_{max} = \frac{114,3}{0,7} + \frac{39,168}{0,7} = 219,23 \text{ кН/м}^2 \leq 462,6 \text{ кН/м}^2.$$

Все условие удовлетворяются, расчет выполнен верно.

3.7 Конструирование фундамента мелкого заложения

Назначаем по одной ступени с обеих сторон ленточного фундамента, каждая из которых высотой 400 мм, шириной 150 мм. Ширину обреза фундамента принимаем 600мм. Класс тяжелого бетона принимаем В 15.

3.8 Расчет арматуры ленточного фундамент

Момент, возникающий в сечениях фундамента, определяется по формуле

$$M_{оп} = \frac{N \cdot L_p^2}{12}, \quad (3.19)$$

где N – максимальная сосредоточенная нагрузка, действующая в сечении, кН;
 L_p – величина пролета, принимаем 1 м.

$$M_{оп} = \frac{144,3 \cdot 1^2}{12} = 12,025 \text{ кН} * \text{м}.$$

По величине момента в сечении площадь рабочей арматуры:

$$A_{s оп} = \frac{M_{оп}}{\xi \cdot h_{оп} \cdot R_s}, \quad (3.20)$$

где $M_{оп}$ – то же что и в формуле (3.19);

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

$h_{оп}$ – рабочая высота сечения, м;

h – высота фундамента, м.

$$\alpha_{оп} = \frac{M_{оп}}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}}, \quad (3.21)$$

где $M_{оп}$ – то же что и в формуле (3.19);

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона, кПа;

$h_{оп}$ – рабочая высота сечения, м;

b – ширина фундамента, м.

Таблица 3.5 – Расчет арматуры

Сечение	$M_{оп}$, кНм	$\alpha_{оп}$	ξ	$h_{оп}$, м	$A_{s оп}$, см ²
1-1	12,025	0,28	0,825	0,35	3,36

Шаг арматуры в продольном направлении принимаем 350 мм, т. е. сетка С-1 имеет в направлении b – 3 стержня. Диаметр арматуры в направлении b принимаем по сортаменту – 12 мм (для Ø12А400– $As = 3,39$ см², что больше 3,36 см²).

3.9 Определение объемов и стоимости работ для ленточного фундамента

Таблица 3.6 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения фундамента неглубокого заложения

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел–час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
2-1-11	Разработка грунта экскаватором 2 гр.	1000 м ³	0,0074	4474,1	33,1	10,2	0,075
6-1	Устройство подготовки	100 м ³	0,0011	6429,6	7,07	180	0,198
6-7	Устройство железобетонного фундамента	м ³	0,27	39,1	10,56	4,5	1,22
	Стоимость арматуры	т	0,005	240	1,2	-	-
11-28	Установка блоков стен подвала	м ³	1,56	7,16	11,17	0,385	0,6
	Стоимость блоков	м ³	1,56	48,4	75,5	—	—
Итого:				99,26			1,83

3.10 Расчет забивной сваи.

3.10.1 Выбор глубины заложения ростверка и длины сваи

Инженерно-геологический разрез сваи показан на рисунке 5.3.

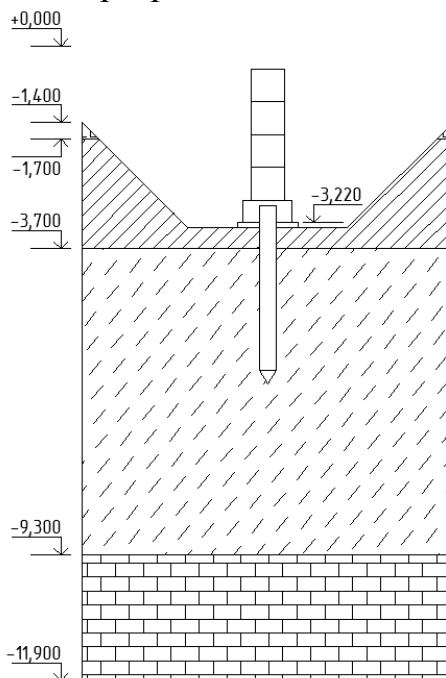


Рисунок 3.3 – Инженерно-геологический разрез забивной сваи

Глубину заложения ростверка принимаем на отм. -3,220 из конструктивных особенностей здания. Отметку головы сваи после забивки принимаем -3,170 м. В качестве несущего слоя выбираем элювиальный карб. грунт – супесь твердая с включением дресвы и щебня. Принимаем сваю С30.30, отметка нижнего конца сваи составит -5,920 м.

3.10.2 Определение несущей способности

Несущая способность висячих свай определяется по формуле 3.22

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum(f_i \cdot h_i)), \quad (3.22)$$

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, принимаемое 4120 кПа, согласно табл. 7.2 [2];

$A = 0,09\text{м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта, кПа, принимаемое по табл. 7.3[2];

h_i – толщина i –го слоя грунта, м.

$$F_d = 1(1 \cdot 7260 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 83,24) = 753,29 \text{ кН},$$

Данные для расчета несущей способности свай приведены на рисунке 3.4

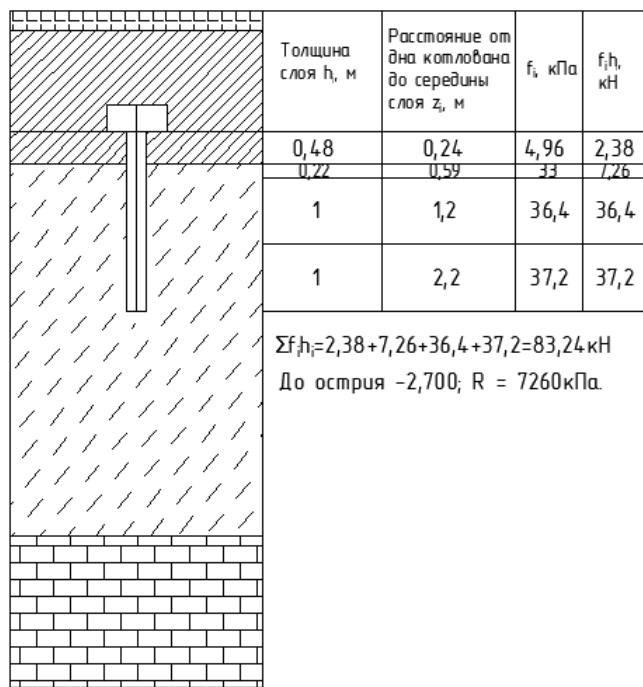


Рисунок 3.4 – Определение несущей способности сваи

Чтобы определить допускаемую нагрузку на сваю, согласно расчету, необходимо несущую способность висячих свай разделить на коэффициент надежности сваи по нагрузке $\gamma_k = 1,4$;

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{753,29}{1,4} = 538,06$$

3.10.3 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Шаг свай в ленточном фундаменте определяем по формуле

$$a = \frac{F_d/\gamma_k}{N'} , \quad (3.23)$$

где F_d – тоже, что и в формуле (3.22);
 N' - тоже, что и в формуле (3.18);
 γ_k – тоже, что и в формуле (3.22).

$$a = \frac{538,06}{144,3} = 3,72 \text{ м.}$$

Сваи расположены в один ряд в ленточном ростверке. Окончательно принимаем шаг свай в ленточном ростверке 1,8м. Ширина оголовка в плане составит 900мм.

Тогда нагрузка на сваю составит:

$$N_{cb} = N' \cdot a , \quad (3.24)$$

где N_{cb} – тоже, что и в формуле (3.22);
 N' - тоже, что и в формуле (3.18);
 a – тоже, что и в формуле (3.23).

$$N_{cb} = 144,3 \cdot 1,8 = 259,74 \text{ кН.}$$

3.10.4 Армирование ленточного ростверка

Ленточный ростверк рассчитываем на изгиб, как многопролетную балку с опорами на сваях. Опорный момент M_{op} определяем по формуле

$$M_{op} = \frac{N \cdot L_p^2}{12}, \quad (3.25)$$

где N – максимальная сосредоточенная нагрузка, действующая в сечении, кН;
 L_p – величина пролета, принимаем 1 м.

$$M_{op} = \frac{144,3 \cdot 1^2}{12} = 12,025 \text{ кН * м.}$$

По величине момента в сечении площадь рабочей арматуры:

$$A_{s op} = \frac{M_{op}}{\xi \cdot h_{op} \cdot R_s}, \quad (3.26)$$

где M_{op} – то же что и в формуле (3.19);
 R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

$h_{оп}$ – рабочая высота сечения, м;
 h - высота фундамента, м.

$$\alpha_{оп} = \frac{M_{оп}}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}}, \quad (3.27)$$

где $M_{оп}$ – то же что и в формуле (3.19);
 R_{bt} – расчетное сопротивление бетона, кПа;
 $h_{оп}$ – рабочая высота сечения, м;
 b – ширина фундамента, м.

Таблица 3.7 – Расчет арматуры

Сечение	$M_{оп}$, кНм	$\alpha_{оп}$	ξ	$h_{оп}$, м	$A_{s\text{ оп}}$, см ²
1-1	12,025	0,28	0,825	0,35	3,36

Шаг арматуры в продольном направлении принимаем 350 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении b – 3 стержня. Диаметр арматуры в направлении b принимаем по сортаменту – 12 мм (для Ø12А400– $As = 3,39$ см² , что больше 3,36 см²).

3.10.5 Армирование ленточного ростверка

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Выбираем для забивки свай штанговый молот С-995.

Отказ в конце забивки свай определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.28)$$

где E_d – энергия удара;

η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;

A – площадь поперечного сечения сваи;

F_d – несущая способность сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

Отказ в конце забивки свай:

$$S_a = \frac{33 \cdot 1500 \cdot 0,09}{753,29 \cdot (753,29 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2 \cdot (0,7 + 0,2)}{2,6 + 0,7 + 0,2} = 0,003 \text{ м} = 0,3 \text{ см.}$$

Расчетный отказ находится в оптимальных пределах, значит сваебойное оборудование подобрано правильно.

3.10.6 Определение объемов и стоимости работ для свайного фундамента

Таблица 3.8 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения фундамента из забивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
2-1-11	Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	0,0074	40,8	0,3	10,2	0,075
13-1	Устройство песчаной подготовки	м ³	0,11	4,8	0,528	0,11	0,01
6-1	Погружение свай длиной до 6 м в грунт	м ³	0,27	24,8	6,7	4,13	1,11
6-7	Срубка голов свай	Свая	1	1,19	11,19	0,96	0,96
6-2	Устройство железобетонного фундамента	м ³	0,27	39,1	10,56	4,5	1,22
	Стоимость арматуры	т	0,005	240	1,2	-	-
11-28	Установка блоков стен подвала	м ³	1,56	7,16	11,17	0,385	0,6
	Стоимость блоков	м ³	1,56	48,4	75,5	—	—
Итого:				107,15			3,9

3.11 Сравнение вариантов фундаментов

Таблица 3.9 – Сравнение вариантов фундаментов

Вид фундамента	Стоимость, руб	Трудоемкость, чел-ч
Фундамент из забивных свай	107,15	3,9
Фундамент неглубокого заложения	99,26	1,83

Сравнение вариантов фундаментов производим по стоимости и трудоемкости выполнения работ. Фундамент неглубокого заложения более экономичнее свайного менее трудоемок на и на 53% менее трудоемок, ввиду меньшего списка видов работ.

Окончательно принимаем фундамент неглубокого заложения 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 Архангельской области г. Мирный.

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

- Абсолютная максимальная температура воздуха - 35°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - 21,8°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 48°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – минус 39°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 35°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 38°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 33°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°C -175 суток [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 10°C -268 суток [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°C – минус 8,3°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 10°C – минус 3,7°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 85% [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 72% [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Количество осадков за апрель-октябрь – 366 мм [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];

- Суточный максимум осадков – 53 мм [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Преобладающее направление ветров декабрь-февраль – юго-восточное [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Климатический район для строительства ПА [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Расчетное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли равно 1,2 кПа – II снеговой район [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»];
- Нормативное ветровое давление- 0,3 кПа, II ветровой район [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»];
- Сейсмичность района 5 баллов [СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»].

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 2 «Коммунальное хозяйство», для кирпичных и из мелких блоков гостиниц на 50 мест строительным объемом 7000 м³ общая продолжительность равна 11 месяцев. Методом экстраполяции определяем общую продолжительность строительства для гостиницы на 28 мест, с учетом фактического объема 5140 м³.

Уменьшение объема составит:

$$((7000 - 5140) / 7000) \cdot 100 = 26,57\%$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства равно:

$$26,57 \times 0,3 = 7,97 \%$$

С учетом этажности здания до четырех этажей включительно при строительстве в городах и поселках городского типа применяется коэффициент 0,7 и с учетом экстраполяции продолжительность строительства будет равна:

$$11 ((100 - 9,97) / 100) = 10,12 \cdot 0,7 = 7,084.$$

Продолжительность строительства с учетом природно-климатических особенностей района страны:

$$7,084 \times 1,6 = 11,23$$

Принимаем 11 месяцев.

4.1.3 Обеспечение строительными материалами и транспортная инфраструктура

Несущими конструкциями являются стены из газобетонных блоков и опирающиеся на них сборные перекрытия из железобетонных пустотных плит. Материалы основных несущих конструкций будут произведены на заводах и доставлены на строительную площадку средствами предприятия. Материалы отделки, оконных ограждающих конструкций и тд. будут закуплены у других поставщиков, а так же у субподрядных организаций, занимающихся производством и монтажом производимых конструкций.

Гостиница расположена на территории со сложившейся застройкой и сетью улиц и проездов. Для создания единой дорожной сети проектом предусмотрена возможность подъезда к территории гостиницы с северо-западной стороны участка с существующего внутриквартального проезда.

Местоположение тротуаров определено исходя из направления основных пешеходных потоков - вдоль проездов.

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- АО «Информационные спутниковые системы», в лице Директора Андреева А.Г., действующего на основании Устава.

Генеральный проектировщик – АО «Сибпромпроект», в лице Директора Попова В.Ю., действующего на основании Устава.

Генеральный подрядчик- АО «Сибпромпроект», в лице Директора Попова В.Ю., 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	4	20

Окончание таблицы 4.1

Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	0,7	24	18
Умывальная		0,2	24	6
Сушильная	Сушка одежды	0,2	24	7,5
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	(0,7xnx0,1)x0,7	24	6

Общая требуемая площадь временных зданий: $S = 56 \text{ м}^2$.

4.2 Работы подготовительного периода

Организация строительной площадки и обеспечение строительства временными зданиями и сооружениями:

- установка временного ограждения территории высотой 2м с установкой въездных ворот и калитки;
- установка на въезде паспорта объекта, указателей "Въезд", "Выезд", пункта мойки колес автотранспорта с замкнутой системой очистки воды, плана противопожарной защиты объекта, знака ограничения скорости;
- установка на строительной площадке пожарных щитов в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ;
- устройство временных административно-бытовых помещений;
- устройство временного освещения строительной площадки с помощью прожекторов на переставных инвентарных опорах;
- устройство открытых площадок складирования строительных материалов и конструкций в соответствии с нормативными требованиями.

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 дренирующие канавы.

Временное электроснабжение строительной площадки выполнить от существующей ТП через КТП. Обеспечение стройки водой для бытовых и производственных нужд, пожаротушения — от существующей сетей 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 не 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 каркаса гостиницы на 28 мест.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Данную карту следует применять для монтажа сборного каркаса здания гостиницы состоящего из стен выполненных из газобетонных блоков, а так же многопустотных плит перекрытия. Высота этажа 3 м. Здание двухэтажное с мансардным этажом, с максимальной отметкой верхнего элемента каркаса +9,820.

4.3.2 Организация и технология выполнения работ

Все работы по монтажу ведутся в 1 смену.

Монтаж каркаса выполняем гусеничным краном ДЭК-251.

Монтаж стен из газобетонных блоков

Численный и профессиональный состав бригады составляет - **6 чел.**, в том числе:

Монтаж производит бригада, в составе которой:

Каменщик 4 разряда – 1

3 разряда - 1

2 разряда - 2

Такелажник 2 разряда - 1

Перед укладкой блоки нужно очистить от пыли, грязи (снега и наледи зимой), а битые или с отколотыми кромками и углами отложить. В дальнейшем, подвергнув их механической обработке простейшим инструментом (ручной ножковкой или пилой, рубанком для снятия фасок, угловым шаблоном для направления реза), блоки можно будет использовать при кладке пристенков фронтонов или во внутренних стенах.

При производстве работ по кирпичной кладке здание разбивается на захватки, а захватки на делянки в зависимости от количества звеньев. Кирпичная кладка этажа, по высоте, разбивается на ярусы высотой не более 1,20 м.

До начала кладки каменщик 4 разряда устанавливает и закрепляет угловые и промежуточные порядковки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов.

Начинать кладку нужно с самого высокого угла фундамента, который определяется строительным уровнем или нивелиром. Уложенные в первом ряду блоки обязательно выравниваются строго по горизонтали, чтобы их общая поверхность была ровной.

Горизонтальное и вертикальное положение блоков контролируется с помощью уровня и при необходимости корректируется пристукивается резиновым молотком - киянкой.

Следующие ряды будут укладываться на клей и выравнивают по шнуру-причалке. Второй и последующие ряды кладки следует вести с перевязкой блоков. Смещение последующего ряда относительно предыдущего должно составлять не менее 8-12 см.

Когда очередной ряд кладки подходит к концу, возникает необходимость в доборном (неполном, выпиленном из целого) блоке. Его размер определяется замером по месту. Выпиленный доборный блок промазывается kleem с двух сторон и устанавливается на оставшееся для него место.

Кладку стен ведут под причалку с предварительной выкладкой угловых и промежуточных маяков в виде убежной штрабы. Первый ряд второй стены присоединяется к первому ряду лицевой стены, а второй ряд выкладывается в обратной последовательности.

После выполнения укладки, поверхность блоков выравнивают специальной шлифовальной доской или рубанком для газобетона. Мелкие фрагменты и пыль, оставшиеся после выравнивания, убирают щёткой.

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

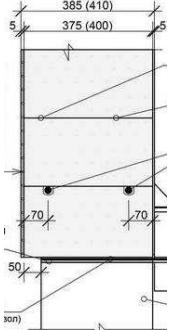
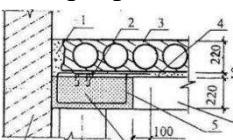
монтажник 4 разряда- 1,

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	Единица изме-ре-ния	Коли-чество	Объем работ		
				Мате-риал	На ед. измерения	На здание
1	Кладка стен из газобетонных блоков 	m ²	505,2	Бетон, м ³ Клей, кг	1 20,5	505,2 10356,60
2	Укладка плит перекрытия 	шт	187	Бетон, м ³ Плита сборная, шт	0,13 1	25,25 187

4.3.3 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица 4.3- Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование (ЕНИР и др. нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	Норма времени рабочих, чел-ч	Норма времени машин, маш-час	На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во				Затраты труда рабочих, чел-час	Затраты времени машин, маш-час
E1-5	Разгрузка с автотранспорта инвентаря, блоков и перекрытий.	100 т	4,58	Такелажник 2р – 2 Машинист 4р-1	4,6	2,3	21,07	10,53
E3-1	Устройство стен из бутового камня, бутобетона и других материалов	м ³	505,2	Каменщик 3р-2	3,6	-	1818,72	-

Окончание таблицы 4.3

E4-1-7	Укладка плит перекрытий площадью от 5 м ² до 10 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	1 шт	187	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1 Машинист 6р-1	0,72	0,18	134,64	33,66
E4-1-26	Заливка швов плит перекрытий	100 м	11,16	Монтажник 4р-1, 3р-1	6,4	-	71,42	-
				Итого рабочие	2045,85	44,19		
				Итого (с учетом неучтенных работ) рабочие	2240,92	44,19		

4.3.4 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
Возвведение сборного каркаса	Кран гусеничный ДЭК-251 Тягач Камаз 5410 Полуприцеп	г/п 25 т 180 л.с. г/п 20 т	1 3 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 Подстропок Стац. Бетононасос Ручной электрический миксер ЗУБР ЗМР-1350Э-1 "ЭКСПЕРТ" Бензиновая электростанция Honda ET12000	Q=10 т Q=4 т ГОСТ 12.4. 107-82 N= 1200 Вт N= 11 кВт	1 1 1 1 1
Выверка	Нивелир Теодолит Рулетка измерительная Металлическая Уровень строительный УС2-II Отвес стальной строительный	НИ-3 3Т2КП2 ГОСТ 7502-98 ГОСТ 9416-83 ГОСТ 7948-80	2 2 4 2 2

Таблица 4.6- Перечень необходимых конструкций

Наименование материалов изделий, марка	Масса изделия, т	Кол-во изделий, шт	Кол-во на все здание, т
Газобетонные блоки D600 200x400x600 мм	0,037	31575	1168,27
Многопустотные плиты	2,8	187	523,6

5 Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план. Область применения

Строительный генеральный план разработан на основной период строительства гостиницы на 28 мест в г. Мирный Архангельской области.

5.2 Выбор грузоподъемных механизмов

Выбор крана для монтажа здания и подъема оборудования производим по наиболее тяжелому элементу: плита перекрытия 6,0 x 1,5 м массой 2,8т.

Монтажная масса

$$M_M = M_{\Theta} + M_{\Gamma} = 2,8 + 0,09 = 2,9 \text{ т}, \quad (5.1)$$

где M_{Γ} – масса грузозахватного устройства, строп 4СК10-4;
 M_{Θ} – масса наиболее тяжелого элемента, т.

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\Theta} + h_{\Gamma} = 10,83 + 0,5 + 0,22 + 3,6 = 15,15 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, $h_0 = 10,83 \text{ м}$;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным $h_3 = 0,5 \text{ м}$;

h_{Θ} – высота элемента в положении подъема, $h_{\Theta} = 0,22 \text{ м}$;

h_{Γ} – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), $h_{\Gamma} = 3,6 \text{ м}$;

Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле

$$H_c = H_k + h_{ш}, \quad (5.3)$$

где $h_{ш}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м, равное 2 м.

$$H_c = 15,15 + 2 = 17,15 \text{ м}$$

Требуемый монтажный вылет крюка определяется по формуле

$$L_k = \frac{(B + B_1 + B_2)(H_c + h_{ш})}{h_k + h_h} + B_3 = \frac{(0,5 + 6,3 + 0,5)(17,15 - 2)}{3,6 + 2} + 2 = 21,8 \text{ м} \approx 22 \text{ м}. \quad (5.4)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равное 0,5м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента приближенного к стреле, м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;

h_n - высота полиспаста, равное 2 м.

Наименьшая необходимая длина стрелы определяется по формуле

$$L_c = \sqrt{(L_k - b_3)^2 + (H_c - h_n)^2} = \sqrt{(22 - 2)^2 + (17.15 - 2)^2} = 25 \text{ м. (5.5)}$$

Принимаем гусеничный кран ДЭК-251 со следующими техническими характеристиками: грузоподъемность 25 тонн, вылет крюка 244 м, высота подъема крюка 32,3 м.

5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей к зданию

Привязку выполняем от наиболее выступающей части здания и определяем по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (5.6)$$

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.

$$B = 3,8 + 0,7 = 4,5 \text{ м.}$$

5.4 Определение зон действий грузоподъемных механизмов

1. Монтажная зона $R_{\text{мон}}$, м – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Зависит от высоты здания, определяется по формуле

$$R_{\text{мон}} = l_s + x, \quad (5.7)$$

где l_s – максимальная длина элемента;

x – расстояние отлета при падении временно закрепленного элемента со здания, $x = 4,5$ м.

Принимаем: $l_0=6$ м, $x=4,5$.

Подставляем значения в (5.2), получаем

$$R_{\text{мон}} = 6 + 4,5 = 10,5 \text{ м.}$$

2. Рабочая зона – пространство, в пределах линии, описываемой крюком крана, определяется по формуле

$$R_{\text{раб}} = l_k = 22 \text{ м.} \quad (5.8)$$

3. Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания $R_{\text{оп}}$, м, определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{p.max}} + 0,5 \cdot B_2 + l_2 + x, \quad (5.9)$$

где l_2 – наибольший габарит монтируемого элемента, $l_{\text{эл.макс}} = 6$ м;

B_2 – наименьший габарит монтируемого элемента, $B_2 = 0,2$ м.

x – минимальное расстояние отлета груза, $x = 4,5$ м [5, табл. 3].

Принимаем: $R_{\text{p max}} = 22$ м; $B_2 = 0,5$ м; $l_2 = 6$ м.

Подставляем в (5.4), получаем

$$R_{\text{оп}} = 22 + 0,5 \cdot 0,2 + 6 + 4,5 = 32,6 \text{ м.}$$

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 разъезды 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 – 16м. Минимальный радиус закругления дорог – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;

· 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:

$$P = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.10)$$

где P_0 – количество материалов, конструкции и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период (м^2 , м^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.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.11)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}. \quad (5.12)$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5);

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

Расчет площадей складов представлены в таблице 4.7

Таблица 5.1 – Потребность в площадках складирования

Наименование сооружения	Площадь, м ²
1 Склады закрытые	28,3
2 Склады открытые	245
3 Навесы	96,4

Крупногабаритные конструкции складируются в непосредственной близости от строящегося здания в пределах рабочей зоны крана и перемещения по территории стройплощадки не требуют.

Складирование материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Материалы, изделия и конструкции при складировании на строительной площадке должны быть уложены следующим образом:

- газобетонные блоки в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса по высоте, в контейнерах

- пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля;

-стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

-опалубка и арматура - не более 1 м по высоте;

-черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками.

Строительные конструкции, укалываемые плашмя, должны располагаться рабочей арматурой вниз. Изделия и конструкции следует размещать на складе таким образом, чтобы их маркировка легко читалась со стороны прохода или проезда, а монтажные петли были обращены к верху.

В неотапливаемых складах: рубероид, гидроизоляционные материалы, столярные изделия, битум. На открытых площадках: сталь, трубы, газобетонные блоки, щебень, песок, арматура, сборный железобетон.

Геометрия временных складских площадок определена зоной действия монтажных кранов

5.7 Расчет бытового городка

Общее количество работающих на строительной площадки К, определяется по формуле:

$$K = \frac{C}{B \times P} \text{ чел,} \quad (5.13)$$

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

В – 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);

П – продолжительность строительства по календарному плану в годах.

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	19	80	16

Окончание таблицы 5.2

2	ИТР	11	3	70	2
3	Служащие	3,2	1		1
4	МОП и охрана	1,3	1		1
Итого:		23			20

Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения

$$S_{tp} = N \cdot S_{\Pi}, \quad (5.14)$$

где S_{tp} – требуемая площадь, m^2 ;

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

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

Гардеробная

$$S_{tp} = 23 \cdot 0,7 = 16,1 \text{ } m^2,$$

где N – общая численность рабочих.

Душевая

$$S_{tp} = N \cdot 0,2 = 16 \cdot 0,2 = 8 \text{ } m^2,$$

где N – численность рабочих, пользующихся душевой (80%).

Умывальная

$$S_{tp} = N \cdot 0,1 = 20 \cdot 0,1 = 2 \text{ } m^2,$$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка

$$S_{tp} = N \cdot 0,2 = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ } m^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для кратковременного отдыха

$$S_{tp} = N \cdot 0,5 = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет

$$S_{tp} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 20 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 20 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,82 \text{ м}^2,$$

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.

Для инвентарных зданий административного назначения

$$S_{tp} = N \cdot S_H = 4 \cdot 24/5 = 19,2 \text{ м}^2,$$

где N – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, чел;

$S_H = 24/5$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

Таблица 5.3 – Определение площади временных зданий

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м^2	Полезная площадь инвентарного здания, м^2	Число инвентарных зданий
Здания санитарно-бытового назначения			
Гардеробная	16,1	18	4 x 4,5
Душевая	8	10	4 x 2,5
Умывальная	2	6	3 x 2
Сушилка	4	7,5	3 x 2,5
Туалет	1,82	6	3 x 2
Помещение для кратковременного отдыха	10	24,5	3,5 x 7
Здания административного назначения			
Прорабская	19,2	20	5 x 4

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

$$P = L_x \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \sum K_2 \cdot P_{ocb.} + \sum K_3 \cdot P_{ocb.} + \sum K_4 \cdot P_h \right), \quad (5.15)$$

где L_x - коэффициент потери мощности в сети, $L_x = 1,05$;

P_m - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов трамбовки, вибраторы, дрели и т.д., кВ А, равное 110 кВ А ;

$P_{o.b}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения), кВ А, равное 15 кВ А;

$P_{o.h}$ - то же, для наружного освещения объекта и территории, кВ А, равное 35 кВ А;

$P_{cв}$ - то же, для сварочных трансформаторов, кВ А, равное 60 кВ А;

$\cos E_1$ - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов, $\cos E_1 = 0,7$;

K_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов, $K_1 = 0,5$;

K_3 - то же, для внутреннего освещения, $K_3 = 0,8$;

K_4 - то же, для наружного освещения, $K_4 = 0,9$;

K_5 - то же, для сварочных трансформаторов, $K_5 = 0,6$.

$$P = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 110}{0,7} + 0,8 \cdot 15 + 0,9 \cdot 35 + 0,7 \cdot 60 \right) = 168 \text{ кВ А};$$

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 ПЗС-35;

Число прожекторов определяем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot s}{P_l}, \quad (5.16)$$

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 4 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, хозяйствственно-бытовые определяется суммой расхода воды на производственные и хозяйственные нужды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.}}, \quad (5.17)$$

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

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{ч}} \cdot \frac{\Pi_{\text{п}} \cdot q_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600t}, \quad (5.18)$$

где $q_{\text{п}}$ - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.), л, $q_{\text{п}} = 500$ л;

$\Pi_{\text{п}}$ - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену, чел., $\Pi_{\text{п}} = 2$ чел.;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления, $K_{\text{ч}} = 1,5$;

$t = 8$ ч - число часов в смене, $t = 8$ ч;

$K_{\text{н}}$ - коэффициент на неучтенный расход воды, $K_{\text{н}} = 1,2$.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{500 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,052 \text{ л/с.}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{\Pi_{\text{р}} \cdot q_{\text{х}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600t} \cdot \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{60t_1}, \quad (5.18)$$

где $q_{\text{х}}$ - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего, л, равное 15 л;

$\Pi_{\text{р}}$ - численность работающих в наиболее загруженную смену, чел., равное 22 чел.;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, $K_{\text{ч}} = 2$;

$q_{\text{д}}$ - расход воды на прием душа одним работающим, л, $q_{\text{д}} = 30$ л;

Пд - численность пользующихся душем (до 80 % Пр), чел., равное 18 чел.;
t1 - продолжительность использования душевой установки, мин, t1 = 45 мин;

t - число часов в смене, ч, t = 8 ч.

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 22 \cdot 2}{3600 \cdot 8} \cdot \frac{30 \cdot 18}{60 \cdot 45} = 0,22 \text{ л/с.}$$

Суммарный расход воды равен

$$Q_{общ} = 0,052 + 0,22 + 15 = 15,272 \text{ л/с.}$$

Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется: - сжатым воздухом - от передвижного компрессора; - кислородом и ацетиленом - в баллонах; - электроэнергией, водой и связью - от ближайших источников и сетей по техническим условиям заказчика

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, исключающие 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 складируется 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 в таблице 5.5

Таблица 5.5- ТЭП

Наименование	Ед. изм	Показатель
Протяженность временных дорог	м	151,6
Протяженность инженерных сетей	м	195,6
Протяженность ограждения стройплощадки	м	216,6
Общая площадь строительства	м ²	2796
Площадь застройки	м ²	401
Площадь временных зданий и сооружений	м ²	383
Процент использования стройплощадки	%	28

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

В выпускной квалификационной работе составлен локальный сметный расчет № 02-01-01 на устройство сборного каркаса гостиницы, расположенного по адресу: г. Мирный, Архангельская область, ул. Кооперативная, д.16.

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 11,63 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 (122% и 150%) 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 (80% и 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 1,1% 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».

Размер дополнительных затраты на производство строительно-монтажных работ в зимний период принят 2,2% на основании ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время.

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 % от суммарной стоимости всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации.

Итоговая сметная стоимость на монтаж сборного каркаса гостиницы в г. Мирный по состоянию на 1 квартал 2021 года составляет 4 047 631,13 рублей, в том числе средства на оплату рабочих – 244 188,94 рублей.

Локальный сметный расчет № 02-01-01 на монтаж сборного каркас.

6.2 Анализ структуры локального сметного расчета № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия по элементам

Структура локального сметного расчета № 02-01-01 на монтаж сборного каркаса по составным элементам в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета № 02-01-01 по составным элементам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	224571,18	2611762,82	64,64%
в том числе:			
-материалы	188903,67	2196949,68	54,37%
-эксплуатация машин	14671,04	170624,20	4,22%
-оплата труда рабочих	20996,47	244188,95	6,04%
Накладные расходы	30344,58	352907,47	8,73%

Окончание таблицы 6.1

Сметная прибыль	19793,64	230200,03	5,70%
Лимитированные затраты, всего	14808,72	172225,41	4,26%
НДС	57903,62	673419,10	16,67%
ИТОГО	347421,74	4040514,84	100,00%

Структура локального сметного расчета № 02-01-01 на монтаж сборного каркаса по составным элементам в виде круговой диаграммы для отображения структуры сметной стоимости приведена на рисунке 6.1.

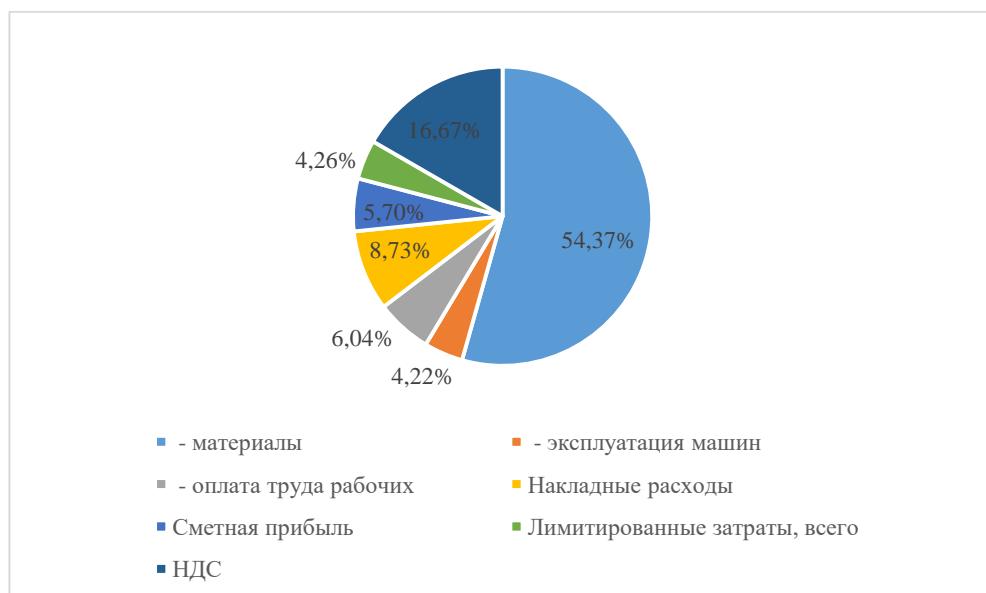


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на монтаж сборного каркаса по составным элементам в виде круговой диаграммы

На основе вышеприведенных данных можно сделать вывод, что основной удельный вес затрат приходится на материалы (55 %, 2196949,68 рублей в текущем уровне цен), что обусловлено достаточно высокой стоимостью строительных сборных конструкций. Наименьший удельный вес в структуре локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам занимает эксплуатация машин (4,22 %, 170624,2 рублей в текущем уровне цен).

Стоит отметить, что стоимость строительных материалов превышает эксплуатацию машин в 13,75 раз, что еще раз подтверждает, что при возведении сборного каркаса объекта капитального строительства «Гостиница на 28 номеров в г. Мирный. Архангельская область» стоимость строительных материалов является наиболее емкой статьей расходов, учтенной в локальном сметном расчете №02-01-01.

6.3 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических,

технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-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.

Технико-экономические показатели проекта строительства гостиницы на 28 номеров в г. Мирный приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Технико-экономические показатели проекта строительства гостиницы на 28 номеров в г. Мирный

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	428,3
Этажность	эт.	3
Материал стен		Газобетонные блоки
Высота этажа	м	3
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	5140
надземной части	м ³	4370
подземной части	м ³	770
Объемный коэффициент		12
2. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	11

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.

Принимаю: $V_{\text{стр}} = 5140 \text{ м}^3$; $S_{\text{общ}} = 428,3 \text{ м}^2$.

Подставляю значения в формулу (6.1), получаю

$$K = \frac{5140}{428,3} = 12.$$

Продолжительность строительства объекта определяется директивно, исходя из графиков производства работ (технологической последовательности).

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 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 30.12.2016. – Москва.: Стандартинформ, 2017. – 101 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 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой). – Введ. 12.11.2012. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 15 с.
- 12 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
- 13 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. – Введ. 28.08.2017. – М.: Стандартинформ, 2017 год.
- 14 ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатанные. Сортамент (с Изменением N 1). – Введ. 01.01.2001. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 15 с.
- 15 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
- 16 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

17 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Москва.: ЦНИИОМТП, 2009.

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

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

20 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.

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

22 «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/;

23 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>;

24 «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;

25 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/;

26 «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.stroysmeta.ru/catalog/1/21/253>;

27 «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>;

28 ГСН-81-05-02-2007 (ГСН 2001). Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве 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>;

29 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;

30 «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;

31 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>;

32 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>;

33 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>;

34 «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:

Исходные данные:

- Район строительства: г. Мирный.
- Относительная влажность воздуха 55%
- Условия эксплуатации: А.
- Расчетная температура внутреннего воздуха $t_b = 20^{\circ}\text{C}$.

Теплотехнический расчет наружных стен

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

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

$$\text{ГСОП} = (t_e - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (\text{A.1})$$

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].

Принимаем: $t_b = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$; $t_{\text{от.пер.}} = -4,7 \text{ } ^\circ\text{C}$; $z_{\text{от.пер.}} = 249 \text{ сут/год}$.

Подставляем значения в формулу (A.1), получаем:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 249 = 6150 (\text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}).$$

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

$$R_o^{\text{mp}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.2})$$

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 (A.2), получаем

$$R_o^{mp} = 0,00035 \cdot 6150 + 1,4 = 3,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Bт},$$

Поскольку, населенный пункт относится к зоне влажности- влажный, 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 Б

Таблица А1 – Характеристика материалов наружной стены

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
1 Газобетонные блоки	0,4	600	0,26
2 Утеплитель – Минераловатные плиты URSA	×	30	0,035

Условное сопротивление теплопередачи R_0^{ycl} , (м² · °C/Bт) определим по формуле Е.5 СП50.13330.2012:

$$R_o^{ycl} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_h} r, \quad (\text{A.3})$$

где α_e -коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции Вт /(м² · °C), принимаемый по СП 50.13330.2012 табл.4.;

α_h - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/м² · °C;

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0,75$

Принимаем $\alpha_e=8,7$ Вт /(м² · °C), $\alpha_h=12$ Вт /(м² · °C),

Подставляем значения в формулу (A.3), получаем:

$$\delta_2 = \left(\frac{3,35}{0,75} - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{0,26} + \frac{1}{12} \right) \right) \cdot 0,035 = 0,1 \text{ м};$$

Принимаем утеплитель толщиной 100 мм.

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

$$R_\phi = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{0,26} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{1}{12} \right) \cdot 0,75 = 3,44 \geq 3,35 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Bт}$$

Условие выполнено, следовательно, данное стеновое ограждение удовлетворяет требованиям.

Теплотехнический расчет покрытия

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

$$\Gamma\text{СОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) \cdot z_{\text{от.пер.}}, \quad (\text{A.4})$$

где $t_{\text{в}}$ – температура внутреннего воздуха в помещении, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{от.пер.}}$ – средняя температура отопительного периода, $^\circ\text{C}$;

$z_{\text{от.пер.}}$ – продолжительность отопительного периода, сут/год.

Принимаем: $t_{\text{в}} = 20 \ ^\circ\text{C}$; $t_{\text{от.пер.}} = -4,7 \ ^\circ\text{C}$; $z_{\text{от.пер.}} = 249$ сут/год.

Подставляем найденные значения в формулу (A.4):

$$\Gamma\text{СОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 249 = 6150 \ ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

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

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b, \quad (\text{A.5})$$

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

Принимаем: $a = 0,0005$, $b = 2,2$

Подставляем значения в формулу (3.5):

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0005 * 6150 + 2,2 = 5,27 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт.}$$

Таблица А2 - Характеристика материалов перекрытия

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м· $^\circ\text{C}$)
1 Фанера kleеная	0,015	0,18	0,18
2 Утеплитель – Минераловатные плиты URSA П-20	0,05	20	0,038
3 Утеплитель – Минераловатные плиты URSA М-20	x	11	0,038

Окончание таблицы А2

4 Ореинтироанно-стружечная плита ОСП-3	0,015	600	0,13
---	-------	-----	------

Определим требуемую толщину утеплителя, используя формулу:

$$R_o^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_h} , \quad (\text{A.6})$$

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

α_h - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

Принимаем $\alpha_b=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, $\alpha_h=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$,

Подставляем значения в формулу (1.3), получаем:

$$\delta_3 = (5,27 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,18} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{1}{23})) \cdot 0,038 = 0,122 \text{ м};$$

Принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче плиты покрытия с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,18} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{1}{23} = 6,04 \geq 5,27 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Условие выполняется.

Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Светопрозрачные ограждающие конструкции подбирают по следующей методике:

- 1) Нормируемое сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}} (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ 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 $R_0^{\text{тр}}$.

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

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

Принимаем для ГСОП = 6150:

$$R_0^{\text{тр}} = 0,71 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередачи для двухкамерного окна с теплоотражающим покрытием (4M₁-12Ar-4M₁-12Ar-И4) по ГОСТ 30674-99:

$$R_0 = 0,72 \text{ (m}^2\cdot\text{°C)}/\text{Bt.}$$

Исходя из условия энергообмена:

$$R_\phi = 0,72 \text{ (m}^2\cdot\text{°C)}/\text{Bt} \geq R_0^{\text{tp}} = 0,71 \text{ (m}^2\cdot\text{°C)}/\text{Bt.}$$

Неравенство верное, следовательно, окна подобраны правильно.

Приложение Б
Экспликация помещений

Таблица Б.1- Экспликация помещений 1 этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	2	3	4
101	Коридор	57,12	
102	Вестибюль главного входа	12,88	
103	Тамбур главного входа	5,22	
104	Лестничная клетка	12,45	
105	Тамбур	1,89	
106	Коридор	5,31	
107	Помещение дежурной	7,46	
108	Сан. узел	2,83	
10.9	Кладовая грязного белья	2,76	B3
110	Бельевая	7,29	B3
111	Комната отдыха персонала	11,13	
112	Помещение уборочного инвентаря	2,75	
113	Кухня	15,22	
114	Прихожая	2,52	
115	Жилая комната	12,25	
116	Сан. узел	2,74	
117	Прихожая	2,52	
118	Жилая комната	12,44	
119	Сан. узел	2,84	
120	Прихожая	2,52	
121	Жилая комната	13,01	
122	Сан. узел	3,07	
123	Прихожая	2,52	
124	Жилая комната	13,01	
125	Сан. узел	3,07	
126	Прихожая	2,52	
127	Жилая комната	12,44	
128	Сан. узел	2,83	
129	Прихожая	2,52	
130	Жилая комната	12,25	
131	Сан. узел	2,75	
132	Теннисный зал	38,14	
133	Кабинет	13,91	
134	Камеры хранения	4,29	

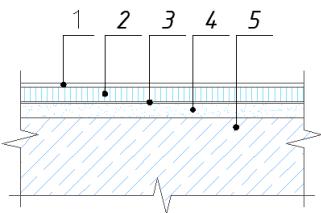
Таблица А.2 - Экспликация помещений 2 этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	2	3	4
201	Коридор	57,12	
202	Прихожая	2,44	
203	Жилая комната	12,39	
204	Сан. узел	2,77	
205	Прихожая	2,52	
206	Жилая комната	12,44	
207	Сан. узел	2,81	
208	Прихожая	2,52	
209	Жилая комната	12,37	
210	Сан. узел	2,74	
211	Помещение уборочного инвентаря	2,65	
212	Кухня	15,2	
213	Прихожая	2,52	
214	Жилая комната	12,25	
215	Сан. узел	2,7	
216	Прихожая	2,52	
217	Жилая комната	12,44	
218	Сан. узел	2,79	
219	Прихожая	2,52	
220	Жилая комната	13,01	
221	Сан. узел	3,03	
222	Прихожая	2,52	
223	Жилая комната	13,01	
224	Сан. узел	3,03	
225	Прихожая	2,52	
226	Жилая комната	12,44	
227	Сан. узел	2,79	
228	Прихожая	2,52	
229	Жилая комната	12,25	
230	Сан. узел	2,7	
231	Бильярдная	38,14	
232	Прихожая	2,52	
233	Жилая комната	12,39	
234	Сан. узел	2,77	

Приложение В

Экспликация полов

Таблица В1- Экспликация полов 1 и 2 этажа

Наименование или номер помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
106, 107, 110, 111, 114, 115, 117, 118, 120, 121, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 202, 203, 205, 206, 208, 209, 213, 214, 216, 217, 219, 220, 222, 223, 225, 226, 228, 229, 231, 232, 233,	1		1 ПВХ линолеум на клею - 5 мм 2 Сборная стяжка из ГВЛ листов – 20 мм 3. Звукоизоляционный прокладочный материал «Шуманет-100» - 3 мм 4 Ц/п стяжка М200 -50 мм 5 Плита перекрытия – 220 мм	550
108, 109, 112, 113, 116, 119, 122, 125, 128, 131, 204, 207, 210, 211, 212, 215, 218, 221, 224, 227, 230, 234			1 Напольная керамическая плитка на клею – 10 мм 2 Ц/п стяжка М200 -50 мм 3 Гидроизоляционный слой – ПВХ пленка 4 Ж/б плита перекрытия – 220 мм	
101, 102, 103, 104, 105, 201, 135			1 Напольная керамическая плитка на клею – 10 мм 2 Ц/п стяжка М200 -50 мм 5 Ж/б плита перекрытия - 220мм	

Приложение Г

Ведомость отделки

Таблица В.1 – Ведомости отделки помещений 1 и 2 этажа

Наимено вание или номер помещен ия	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6
106, 107, 110, 111, 132, 133, 134, 231	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	130	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	285	Плинтуса пластиковые 115 пог.м
108, 109, 112, 113, 116, 119, 122, 125, 128, 131, 204, 207, 210, 211, 212, 215, 218, 221, 224, 227, 230, 234	Подвесной реечный потолок	104	Облицовка керамической плиткой на высоту 2,5 м от пола	560	-
114, 115, 117, 118, 120, 121, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 202, 203, 205, 206, 208, 209, 213, 214, 216, 217, 219, 220, 222, 223, 225, 226, 228, 229, 233	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	425	Стеклообои под покраску акриловой краской	1310	Плинтуса пластиковые 485 пог.м
113, 213	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	46	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	65	Облицовка керамической плиткой на высоту 1,4 м от пола

Окончание таблицы В.1

101, 102, 201	Подвесной потолок «Armstrong»	185	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	260	Акриловая декоративна я штукатурка СТ77 «CERESIT» высоту 1,1 м от пола
103, 104, 105, 135	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	43	Окраска ВД акриловой краской за 2 раза	320	-

Приложение Д

Гостиница на 28 номеров в г. Мирный. Архангельская область

(наименование стройки)

Гостиница на 28 номеров в г. Мирный. Архангельская область

(наименование объекта капитального строительства)

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

на монтаж сборного каркаса

(наименование конструктивного решения)

Составлен базесно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 4 кв 2020

Основание: 08.03.01.01-411721256-2021 БР

Сметная стоимость 4047,6311 тыс. руб.

Средства на оплату труда 244,19 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 каркаса									
1	ФЕР 08-03-004-01	Кладка стен из газобетонных блоков на клее толщиной 400 мм при высоте этажа до 4	м3	505,20					
	1	ОТ			31,54		15934,01		
	2	ЭМ			11,56		5840,11		
	3	в т.ч. ОТм			1,67		843,68		
	4	М			7,46		3768,79		
	14.1.06.02	Состав клеящий	кг	10356,60					
	05.2.02.09	Блоки из ячеистых бетонов стеновые	м3	510,25					
		Итого по расценке			50,56		25542,91		
		ФОТ					16777,69		
	MDC 81-33.2004	Накладные расходы. Конструкции из кирпича и блоков	%	122			20468,78		

		Письмо №АП-5536-06 к МДС 81-25.2001	Сметная прибыль. Конструкции из кирпича и блоков	%	80		13422,15
			Всего по позиции				59433,85
2	ФССЦ-14.1.06.02-0019	Клей монтажный "AEROC" для укладки блоков и плит из ячеистых бетонов		кг	10356,6	1,72	17813,35
3	ФССЦ-05.2.02.07-0003	Блок пенобетонный, размер 20x20x40, D600		м3	510,25	19,41	9903,95
4	ФЕР 07-01-029-02	Укладка в многоэтажных зданиях плит безбалочных перекрытий пролетных при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т		100 шт	1,87		
	1	ОТ				2 707,20	5062,46
	2	ЭМ				4 722,42	8830,93
	3	в т.ч. ОТм				700,01	1309,02
	4	М				3 606,16	6743,52
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона		м3	25,24		
	05.1.06.14	Плиты перекрытий и покрытий сборные железобетонные		шт	187,00		
		Итого по расценке				11 035,78	20636,91
		ФОТ					6371,48
	МДС 81-33.2004	Накладные расходы. Конструкции из бетона и железобетона. Сборные конструкции		%	155		9875,80
	Письмо №АП-5536-06 к МДС 81-25.2001	Сметная прибыль. Конструкции из кирпича и блоков		%	100		6371,48
		Всего по позиции					36884,19
5	ФССЦ-05.1.06.04-1519	Плиты перекрытия многопустотные ПК 60.10- 8AtVta, бетон В15, объем 0,71 м3, расход арматуры 28,75 кг		шт	65	609,84	39639,60

6	ФССЦ-05.1.06.04-1530	Плиты перекрытия многопустотные ПК 60.12-8АтВТ, бетон В15, объем 0,83 м3, расход арматуры 37,51 кг	шт	52	1207,00	62764,00
7	ФССЦ-05.1.06.04-1541	Плиты перекрытия многопустотные ПК 60.15-АтВТ, бетон В15, объем 1,11 м3, расход арматуры 45,51 кг	шт	7	1511,29	10579,03
8	ФССЦ-05.1.06.04-1407	Плиты перекрытия многопустотные ПК 24.15-8Та, бетон В15, объем 0,48 м3, расход арматуры 9,62 кг	шт	6	509,8	3058,80
9	ФССЦ-05.1.06.04-1404	Плиты перекрытия многопустотные ПК 24.12-8Та, бетон В15, объем 0,36 м3, расход арматуры 8,41 кг	шт	33	390,8	12896,40
10	ФССЦ-05.1.06.04-1401	Плиты перекрытия многопустотные ПК 24.10-8та, бетон В15, объем 0,3 м3, расход арматуры 7,58 кг	шт	24	282,29	6774,96
11	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3	25,24	592,76	14961,26
Итого прямые затраты по разделу 1 «Монтаж каркаса» (в базисном уровне цен)						224571,18
в том числе:						
оплата труда						20996,47
эксплуатация машин и механизмов						14671,04
материалы						188903,67
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)						23149,17
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)						30344,58
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)						19793,64
Итого по разделу 1 «Монтаж каркаса» (в базисном уровне цен)						274709,40
Итого по разделу 1 «Монтаж каркаса» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)						
ИсМР = 11,63 (Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9353-ИФ/09, многоквартирные жилые дома (кирпичные))					274709,40	11,63
Архангельская область						3194870,278
Итоги по смете						
Итого прямые затраты по смете (в базисном уровне цен)					224571,18	
в том числе:						

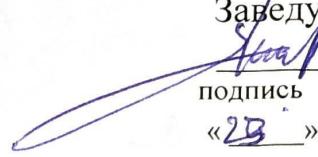
оплата труда	20996,47
эксплуатация машин и механизмов	14671,04
материалы	188903,67
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)	23149,17
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)	30344,58
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)	19793,64
Итого по смете (в базисном уровне цен)	274709,40
Итого по смете (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)	
Исмр = 11,63 (Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9353-ИФ/09, многоквартирные жилые дома (кирпичные))	274709,40
Архангельская область	11,63
	3194870,278
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр, прил. 1, п. 50), 1,1%	3021,80
Итого с временными зданиями и сооружениями	277731,20
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007, табл. 4, п. 11.2), 2,2%	6110,09
Итого с зимним удорожанием	283841,29
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр, п. 179), 2%	5676,83
Итого с непредвиденными затратами	289518,11
НДС (НК РФ), 20%	57903,62
ВСЕГО по смете	347421,73
	4047631,13

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
«23» 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

д-р эстонской гостиницы на 28 номеров из
тема
изделий из бетона в г. Мурманске

улица Космонавтов д. 16

Руководитель Алла 29.06.21
подпись, дата должность, ученая степень

Н.Н. Орченко
инициалы, фамилия

Выпускник Алла 29.06.21
подпись, дата

Э.И. Тришинка
инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.

Продолжение титульного листа БР по теме 2-х этажный
гостиница из 28 номеров из гаражного
блока в г. Шуринай ул. Кооперативная д.16

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

Ху - 23.06.21
подпись, дата

С. В. Каудакова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

ООЗ / 28.06.21
подпись, дата

А. А. Юрченко
инициалы, фамилия

фундаменты

Илья, 23.06.21
подпись, дата

Р. А. Ильинская
инициалы, фамилия

технология строит. производства

Дж - 25.06.21
подпись, дата

Д. Р. Машкевич
инициалы, фамилия

организация строит. производства

ООЗ / 28.06.21
подпись, дата

А. А. Юрченко
инициалы, фамилия

экономика строительства

Мирзиф / 25.06.21
подпись, дата

А. Н. Пухоба
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

ООЗ / 28.06.21
подпись, дата

А. А. Юрченко
инициалы, фамилия