

Продолжение титульного листа БР по теме _____
Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков «Сибит» в
г.Красноярске

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Н.Н.Рожкова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

подпись, дата

А.А.Коянкин
инициалы, фамилия

фундаменты

подпись, дата

О.А.Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

подпись, дата

А.А.Якшина
инициалы, фамилия

организация строит. производства

подпись, дата

А.А.Якшина
инициалы, фамилия

экономика

подпись, дата

Е.В.Крелина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.А.Якшина
инициалы, фамилия

Содержание	
РЕФЕРАТ	5
ВВЕДЕНИЕ	8
Архитектурно-строительный раздел	10
1.1 Общие данные	10
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	10
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	10
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	10
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	10
1.3 Архитектурные решения	11
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации;	11
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства;	12
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства;	13
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения;	14
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;	15
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия;	15
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения;	15
2. Расчетно-конструктивный раздел	17

					БР-08.03.01.-2020 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков «Сибит» в г.Красноярске	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разработал		Хатамов.Ж.У						
Н.контроль		Якшина.А.А.			Кафедра СМиТС			
Зав. кафедр.		Енджиевская.И.Г.						

2.1. Исходные данные	17
2.1.1. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций	17
2.2. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	18
2.3. Расчёт стропильной системы здания.....	19
2.3.1. Сбор нагрузок на кровельную систему.....	19
2.4. Расчёт стропильной кровельной системы	21
3 Проектирование фундаментов	34
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	34
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	35
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках	36
грунта в основании объекта капитального строительства.....	36
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность	36
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	36
3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной.....	36
части объекта капитального строительства.....	36
3.6 Характеристики грунта.....	36
3.7 Нагрузка. Исходные данные	38
3.8 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай	40
3.9 Определение несущей способности свай.....	40
3.10 Определение расстояния между осями соседних свай.....	42
3.11 Конструирование ростверка.....	43
3.12 Проверка подобранной арматуры.....	44
3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	44
3.14 Стоимость фундамента на забивных сваях	45
3.15 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения	45
3.16 Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	47

3.17	Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента.....	47
3.18	Расчет осадки	47
3.19	Проверка слабого подстилающего слоя.....	48
3.20	Конструирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения	49
3.21	Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ	50
3.22	Вывод.....	51
4.	Технология строительного производства	52
4.1	Технологическая карта на возведение надземной части здания	52
4.1.1	Область применения	52
4.1.2	Общие положения	52
4.1.3	Организация и технология выполнения работ	52
4.1.4	Требования к качеству работ	55
4.1.5	Потребность в материально-технических ресурсах	56
4.1.6	Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	58
4.1.7	Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы	59
4.1.8	Техника безопасности и охрана труда	60
4.1.9	Технико-экономические показатели	62
5.	Организация строительного производства	63
5.1	Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части.....	63
5.1.1	Область применения стройгенплана	63
5.1.2	Продолжительность строительства.....	63
5.1.3	Подбор грузоподъемных механизмов	63
5.2.4	Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	64
5.2.5	Определение зон действия грузоподъемных механизмов	64
5.2.6	Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	65
5.2.7	Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	67
5.2.8	Расчет автомобильного транспорта.....	68
5.2.9	Потребность строительства в электрической энергии	69
5.2.10	Потребность строительства во временном водоснабжении	70
5.2.11	Проектирование временных дорог и проездов	72
5.2.12	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	72

5.2.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	73
5.2.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	74
6 Экономика строительства.....	75
6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС	75
6.2 Составление локального сметного расчета на возведение надземной части индивидуального жилого дома	85
6.2.1 Анализ локального сметного расчета на возведение надземной части индивидуального жилого дома	86
6.3 Техника – экономические показатели объекта	89
Заключение.....	92
Список использованных источников.....	100
Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)	
Приложение Б Экспликация полов	
Приложение В Спецификация окон и дверей	
Приложение Г Ведомость отделки помещений	
Приложение Д Расчет балки	
Приложение Е. Локальная смета устройство надземной части	
Приложение Ж Текущие индексы изменения стоимости СМР	

РЕФЕРАТ

Данная бакалаврская работа, посвященная разработке проекта строительства «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков «Сибит» в г.Красноярске», состоит из графической части и пояснительной записки. Содержит 95 страницы текстового документа, 6 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя проектную разработку, в которой рассматриваются следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- фундаменты;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Все разделы в бакалаврской работе, выполнены в требуемом объеме с учетом требований Учебно-методического пособия к выпускной квалификационной работе бакалавров 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство».

В архитектурно-строительной части приведены описания архитектурных решений. На чертежах «АР» представлены: фасады, план первого, второго этажей, разрез поперечный, продольный, узлы.

В расчетно-конструктивном разделе - выполнен расчёт кровельной системы здания (рядовой стропильной фермы представленной стропильной ногой и коньковым ригелем, а также расчёт конькового бруса слухового окна), в осях 1-2/А-Б.

В разделе «Проектирование фундаментов» исходя из геологических условий площадки и нагрузок на основание, фундамент представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Фундамент имеет ступень вылетом 150 мм и высотой 300 мм. Ширина основания фундамента 800 мм, ширина верха фундамента 500 мм под монолитную стену.

Фундамент выполнен из бетона класса В20, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F150.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание имеет В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта на возведение надземной части здания.

цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа -2,600.

Был выбран автомобильный кран КС-55713-1 со стрелой 13,7 м. Вылет максимальный стрелы -12,0 м. Вылет минимальный крюка - 4,0 м. Грузоподъемность - 25 т. Грузоподъемность при максимальном вылете - 2,49 т.

Объем работ составил 72,35м3, трудоемкость 19,38чел-см. Продолжительность работ составило 11 дней.

В разделе «Организация строительного производства» представлен объектный строительный генеральный план на основной период строительства. На стройгенплане показаны строящееся здание, приобъектные склады, схема движения транспорта. Рассчитаны зоны крана: монтажная зона, рабочая зона и опасная зона. Была определена нормативная продолжительность строительства согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», которая составила 5,0 месяцев.

В разделе «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составлен локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство надземной части здания в двухэтажном индивидуальном жилом доме с мансардой из блоков «Сибит» в г.Красноярске

Для определения стоимости строительства двухэтажного индивидуального жилого дома с мансардой из блоков «Сибит» в г. Красноярске используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-01-2020 «Сборник № 01. Жилые здания» утвержденный приказом №909/пр Минстроя России от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 и НЦС 81-02-17-2020 «Озеленение» приказ Минстроя России №908/пр от 30.12.2019.

Прогнозная стоимость строительства двухэтажного индивидуального жилого дома в г.Красноярске по НЦС составляет – 5 514,12 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительного монтажа работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на

возведение надземной части двухэтажного индивидуального жилого дома в г. Красноярске.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2010г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ), так как строительство объекта планируется на территории Красноярского края.

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на возведение надземной части двухэтажного индивидуального жилого дома в г. Красноярске, составим локальный сметный расчет (Приложение Е).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 1 391 082,71руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведение надземной части здания в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 344,66 чел-час. Средства на оплату труда составили 108 631,67руб. Полная прогнозная стоимость объекта составила 5 514 120 руб.

Сметная стоимость работ по возведению надземной части жилого дома – 1 391 082,71 руб.

Прогнозная стоимость 1м² общей площади составила 38 535,24 руб.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

ВВЕДЕНИЕ

«Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков Сибит в г.Красноярске»

Актуальность темы исследования обусловлена быстрым ростом развития малоэтажного строительства.

Малоэтажное строительство приобретает особую актуальность в рамках реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», поскольку наиболее полно удовлетворяет обоим критериям: и доступности, и комфортности.

Поселки с малоэтажными домами и таунхаусами за последние годы завоевали свою популярность у населения города Красноярска. Это обусловлено усталостью населения жить в условиях постоянно загруженного города и желанием сменить привычную шумную локацию на спокойную и размеренную жизнь в пригороде, но с условиями и инфраструктурой городского района. В настоящее время строительство таких поселков развивается высокими темпами и ежегодно увеличивает свою долю в общем объеме жилищного строительства.

Тенденция роста объемов и темпов малоэтажного жилищного строительства имеет потенциально устойчивую перспективу. В свою очередь, и большинство людей предпочло бы индивидуальный дом, таун-хаус квартире.

Предпочтения по материалу строительства распределяются следующим образом: на первом месте кирпич, на втором – ячеистый бетон или бревна, на третьем – массивный брус, на четвертом – технологии деревянного каркасного и панельного домостроения, на пятом – клееный брус, несъемная опалубка, стальной каркас и другие строительные технологии.

Организованный поселок с решенными вопросами по коммунальной, транспортной, социальной инфраструктуре более перспективен со всех точек зрения. Доступной должна быть не только земля, но и технологии. Доступные технологии должны создавать комфортный дом, в котором свежо летом и тепло зимой, который отличает хорошая звукоизоляция, долговечность, экологичность, согласно потребностям той или иной семьи.

Рынок недвижимости постоянно развивается. Неизменно актуальным вопросом остается вопрос доступного и комфортного жилья. Сегодня стране необходимы принципиально новые методы решения жилищной проблемы, одним из них является развитие малоэтажного домостроения. При этом следует отметить положительные темпы роста малоэтажного домостроения — 52 % доля в общем объеме возводимого жилья должна составить 60 % — 54 млн кв. м, а в 2020 г. около 70 %.

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

Проектируемое здание индивидуального жилого дома представляет собой в плане квадрат размерами в осях 1-2/А-Б 6,00 × 6,00 м.

Здание 2-х этажное с цокольным и мансардным этажами, с несущими каменными стенами и скатной крышей. Высота этажей надземной части – 2,8 м, высота мансардного этажа переменная, высота цокольного этажа – 2,6 м. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – металлочерепица МП Монтеррей. Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью основания, фундаментов, совместной работой наружных поперечных и продольных кирпичных стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и монолитных участков).

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Фундамент имеет ступень вылетом 150 мм и высотой 300 мм. Ширина основания фундамента 800 мм, ширина верха фундамента 500 мм под монолитную стену.

Фундамент выполнен из бетона класса В20, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F150.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм. Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание имеет цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа -2,600. Наружные несущие стены здания выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 500 мм, на известково-цементном р-ре М75. Перегородки выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 180 и 280 мм, на известково-цементном растворе М50. Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15.

Лестничная клетка выполнена из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком. Кровельное покрытие – металлочерепицы по обрешётки из брусков 50x50 мм (bхh) с шагом 300 мм. Для закрепления ветрогидрозащитной мембраны Изоспан А применена контробрешетка из реек сечением 50x25 мм (bхh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

Здание запроектировано в соответствии со всеми действующими нормативами.

Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Выбранный участок расположен в г. Красноярске. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа жилого дома. Здание двухэтажное, с подвальным и мансардным этажами, имеет прямоугольную форму в плане, с размерами в осях 6,0х6,0 м. Высота здания от уровня земли 12,33 м.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица №1 Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м ²	47,06
Общая площадь:	м ²	113,35
Площадь жилых помещений	м ²	30,0
Площадь подсобных помещений	м ²	83,35
Строительный объем	м ³	544,65

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства

Характеристика района строительства и расчетные данные:

Место строительства – г.Красноярск

- территория участка строительства относится к климатическому району 1В;
- нормативная снеговая нагрузка - 180 кгс/м²;
- нормативная ветровая нагрузка - 38,0 кгс/м²;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха -37,0°С;

- сейсмичность района строительства - 6 баллов;
- глубина сезонного промерзания - 2,5 м.

1.3 Архитектурные решения

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

Объёмно-пространственная композиция здания продиктована нормативными требованиями к земельному участку и сохранением функционирования существующего образовательного учреждения во время строительства, требованиями к образовательным учреждениям и помещениям подобного типа.

Архитектурно-художественное решение принято с учётом планировочной структуры всего участка.

Размеры сооружения не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и обеспечивают нормируемую освещённость помещений

Архитектурно-планировочное решение разработано с учетом действующих градостроительных, планировочных, противопожарных и санитарно-технических норм проектирования.

Экспликация помещений приведена в Таблице 1.1

Таблица 1.1. - Экспликация помещений

Наименование помещений	Наименование	Площадь, м ²
	Подвальный этаж на отм. -2.600	
0.1	Гараж	30,90
	Первый этаж на отм. 0.000	
101	Прихожая	3,00
102	Кухня	7,40
103	Лестница	4,30
104	Санузел	2,65
105	Гостиная	11,00
	Итого	28,85
	Второй этаж на отм. +2.800	
201	Спальня	11,40
202	Спальня	7,60
203	Спальня	3,50
204	Лестница	5,9
	Итого	28,40
	Мансардный этаж на отм. +5.600	
301	Мансарда	25,70
	Итого	25,70

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

Настоящий проект выполнен на основании задания на проектирование. В соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами на основании:

- СП 55.13330.2011 "Дома жилые многоквартирные"[21]
- СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях""[12]
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности""[4]
- СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"[22]
- СП 59.13330.2016 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения""[14]
- СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы"[23]

Здание 2-х этажное с цокольным и мансардным этажами, с несущими каменными стенами и скатной крышей. Высота этажей надземной части – 2,8 м, высота мансардного этажа переменная, высота цокольного этажа – 2,6 м. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – металлочерепица МП Монтеррей. Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка.

Таблица 1.2 – Характеристика здания

Наименование объекта	Степень огнестойкости	Класс конструктивной	Класс функциональной пожарной опасности, согласно п. 5.21* (СНиП 21-0-97*) [15]	Уровень ответственности зданий, согласно прил. 7 СНиП 2.01.07-85* [4], п. 1.	Этажность
2-этажный жилой дом изблоков газобетонных «Сибит»	II	C1	Ф 1.4	III	Жилая часть – 2 этажа

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

Проектируемое здание индивидуального жилого дома представляет собой в плане квадрат размерами в осях 1-2/А-Б 6,00 × 6,00 м.

Здание 2-х этажное с цокольным и мансардным этажами, с несущими каменными стенами и скатной крышей. Высота этажей надземной части – 2,8 м, высота мансардного этажа переменная, высота цокольного этажа – 2,6 м. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – металлочерепица МП Монтеррей. Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью основания, фундаментов, совместной работой наружных поперечных и продольных кирпичных стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многopустотных плит и монолитных участков).

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Фундамент имеет ступень вылетом 150 мм и высотой 300 мм. Ширина основания фундамента 800 мм, ширина верха фундамента 500 мм под монолитную стену.

Фундамент выполнен из бетона класса В20, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F150.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм. Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание имеет цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа -2,600. Наружные несущие стены здания выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 500 мм, на известково-цементном р-ре М75.

Перегородки выполнены из выполнены пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 180 и 280 мм, на известково-цементном растворе М50.

Перекрытия железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016. Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15. Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком. Кровельное покрытие – металлочерепицы по обрешётки из брусков 50х50 мм (bхh) с шагом 300 мм. Для закрепления ветрогидрозащитной мембраны Изоспан А применена контробрешетка из реек сечением 50х25 мм (bхh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

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

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

Отделка потолков не предусматривается так как открытой остается поверхность внутренней стороны кровельной сэндвич-панели. В технических помещениях полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию.

В помещениях с влажностным режимом (сан.узел, КУИ), отделка обеспечивает влагостойкость. Предусмотрена отделка стен керамической плиткой на высоту 3,5 м. от пола. Для покрытия пола применяется керамогранитная напольная плитка.

В отделке подсобных и бытовых помещений, применяется окраска латексной краской ВД-КЧ плоскостей стен. В качестве отделки полов проектом предусмотрены керамогранитная плитка и ПВХ покрытие.

Отделка на путях эвакуации имеет характеристики не ниже:

Для помещений функциональной пожарной опасности - Ф 4.3 (на путях эвакуации):

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т3, РП2) - для отделки стен и потолков в общих коридорах;

КМ4 (Г2, В2, Д3, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах.

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

В помещениях с постоянным пребыванием людей (помещение персоналастройки и рабочие места в цехе) предусмотрено естественное боковое освещение через оконные проемы, заполненные ПВХ окнами со стеклопакетами из прозрачного стекла.

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

В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты. Снижение шума обеспечивается планировочными решениями применением различных технических средств и способов. Высокое значение динамических модулей упругости позволяет эффективно снижать уровень ударного шума в межэтажных перекрытиях.

Проектируемые конструкции обеспечивают нормативные показатели в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011. Защита от шума [9].

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

Рекомендуется применение цветов:

стены и потолки спортивных залов окрашивают в светлые тона. Стены и двери должны быть гладкими и предусматривать возможность влажной уборки.

Цвет должен соответствовать характеру деятельности и функциональному назначению помещения, а также назначению оборудования.

Для указателей, маркировок и других ориентиров в залах рекомендуются сочетания голубого, черного, зеленого, красного с белым или желтого с черным.

При выборе цветовых средств следует также руководствоваться такими общими критериями, как фоновый контраст (стены светлые - мяч темный) и коэффициент отражения. Его средняя величина $\rho = 0,45$. Цвета плоскостей

(пол, стены, потолок) и стендов (например, табло), особенно в замкнутом пространстве, должны сочетаться с целью создания микроклимата в помещении и ориентации в данном пространстве.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Исходные данные

Объект строительства – индивидуальный жилой дом.

Привязка несущих стен к координационным осям - центральная.

Место строительства – Красноярский край, г. Красноярск

Снеговой район – III [карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (расчётное значение) – 1,8 кПа [табл. 10.1, 3];

Ветровой район – III [карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [табл. 11.1, 3];

Сейсмичность района – 6 баллов.

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

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить расчёт кровельной системы здания (рядовой стропильной фермы представленной стропильной ногой и коньковым ригелем, а также расчёт конькового бруса слухового окна), в осях 1-2/А-Б.

Конструктивные решения стропильной системы здания разработаны, опираясь на объёмно-планировочную компоновку здания, а также учитываю решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Статический расчёт стропильной системы произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1. Модель принята из стержневых элементов различных сечений.

На основании предварительного конструирования геометрия расчётной модели точно соответствует проектируемому зданию. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместность работы всего комплекса элементов как статически неопределимой системы.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес деревянных конструкций;
- собственный кровельного пирога и внутренней подшивки из ГКЛ;
- снеговая нагрузка.

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

Проектируемое здание индивидуального жилого дома представляет собой в плане квадрат размерами в осях 1-2/А-Б $6,00 \times 6,00$ м.

Здание 2-х этажное с цокольным и мансардным этажами, с несущими каменными стенами и скатной крышей. Высота этажей надземной части – 2,8 м, высота мансардного этажа переменная, высота цокольного этажа – 2,6 м. Кровля – двухскатная стропильная, покрытие – металлочерепица МП Монтеррей. Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью основания, фундаментов, совместной работой наружных поперечных и продольных кирпичных стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и монолитных участков).

Фундамент под несущие стены – запроектирован в виде монолитной плиты на естественном основании. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.

Наружные несущие стены здания выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 500 мм, на известково-цементном р-ре М75.

Перегородки выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 180 и 280 мм, на известково-цементном растворе М50.

Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016.

Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15.

Лестничная клетка выполнена из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком.

Кровельное покрытие – металлочерепицы по обрешётки из брусков 50×50 мм (bхh) с шагом 300 мм. Для закрепления ветрогидрозащитной мембраны Изоспан А применена контробрешетка из реек сечением 50×25 мм (bхh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

2.3.Расчёт стропильной системы здания.

2.3.1.Сбор нагрузок на кровельную систему

Для проектирования стропильной системы необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций и климатических условий. При сборе распределённой нагрузки на стропильную систему, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (снеговая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих элементов кровельного пирога, подшивного материала внутри здания и собственный вес стропильных конструкций.

Для расчёта принимаем деревянную стропильную систему здания в осях 1-2/А-Б.

Значения постоянной нагрузки принимается согласно таблицам 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² горизонтальной поверхности осях 5-6/А-Г.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1. Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задается с помощью ПК SCAD	1,1	Задается с помощью ПК SCAD
2. Состав кровельного пирога на отм. +9,700				
2.1	2 слоя листов ГКЛВО "Кнауф" - 25 мм	19,2	1,2	23,1
2.2	Деревянная обрешётка из бруска 50х50 мм с шагом 300 мм	83,4	1,1	91,7
2.3	Контробрешетка из рейки 50х25 мм	3,9	1,1	4,3
2.4	Ветро-, гидрозащитная мембрана Изоспан А	0,2	1,3	0,3
2.5	Утеплитель ROCKWOOL - 250 мм	35,4	1,2	42,5
2.6	Пароизоляционная пленка Изоспан В	0,2	1,2	0,3
2.7	Металлочерепица МП Монтеррей	5,2	1,2	6,3
Итого				168,5


Снеговая нагрузка

Расчёт выполнен по нормам проектирования [24]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (2.1)$$

Расчёт произведён с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.
Результаты расчёте сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2– Определение снеговой нагрузки

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,236	кН/м ²
Тип местности	В – Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	2,0	м/сек
Средняя температура января	-25	°С
Здание		
		
Высота здания H	11,33	м
Ширина здания B	6,00	м
h	2,95	м
α	45	град
L	6	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	

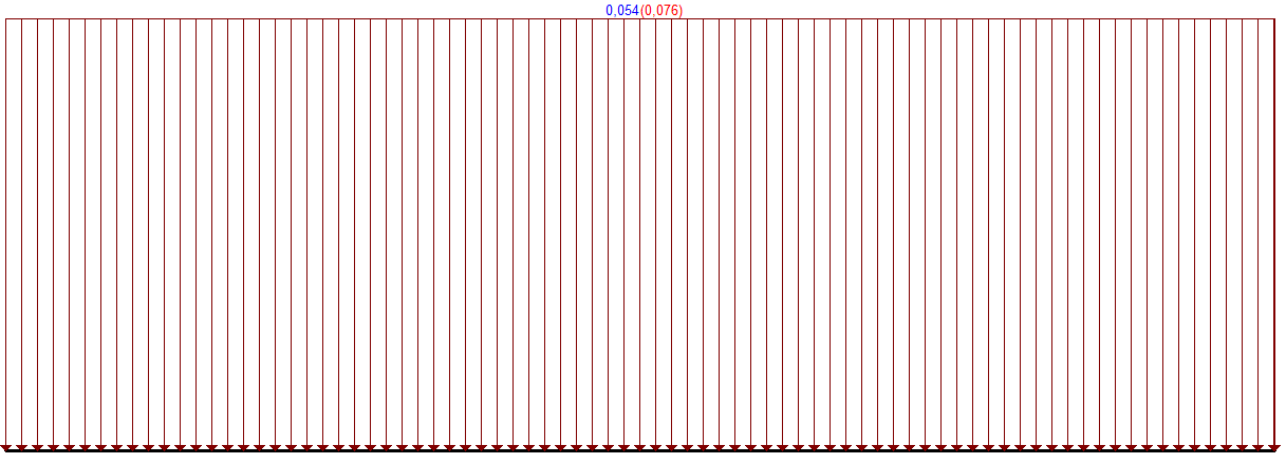


Рисунок 2.1 – Нормативное и расчётное значение снеговой нагрузки, т/м²

2.4. Расчёт стропильной кровельной системы

Статический расчёт, для определения максимальных внутренних усилий, деревянной стропильной системы здания был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1.

Непосредственно расчёт прочностных характеристик конструкции был произведён в утилите Декор программного комплекса SCAD Office. Для расчёта было принято решения, рассмотреть всю стропильную систему здания в осях 1-2/А-Б. Рассмотрим пространственную модель данной конструкции. Расчетная схема кровельной системы плоскости и в пространстве представлена на рисунке 2.3 и 2.4 соответственно.

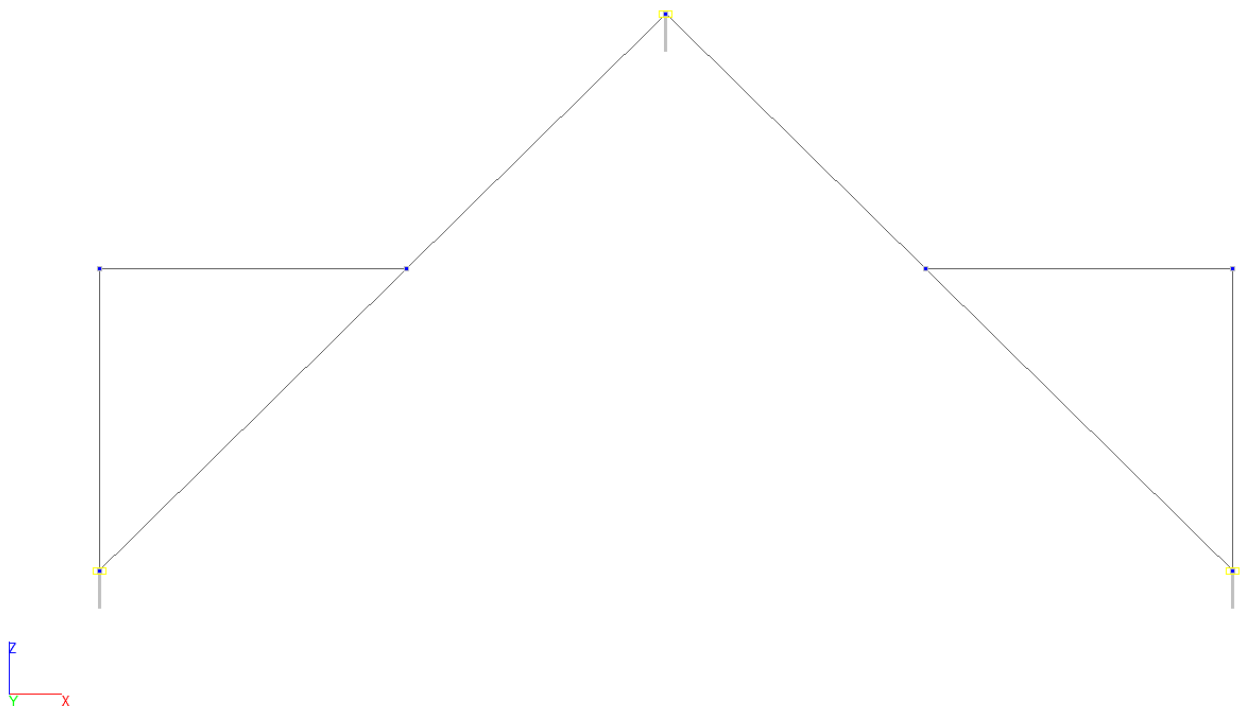


Рисунок 2.3 – Расчётная схема стропильной системы в плоскости X_oZ

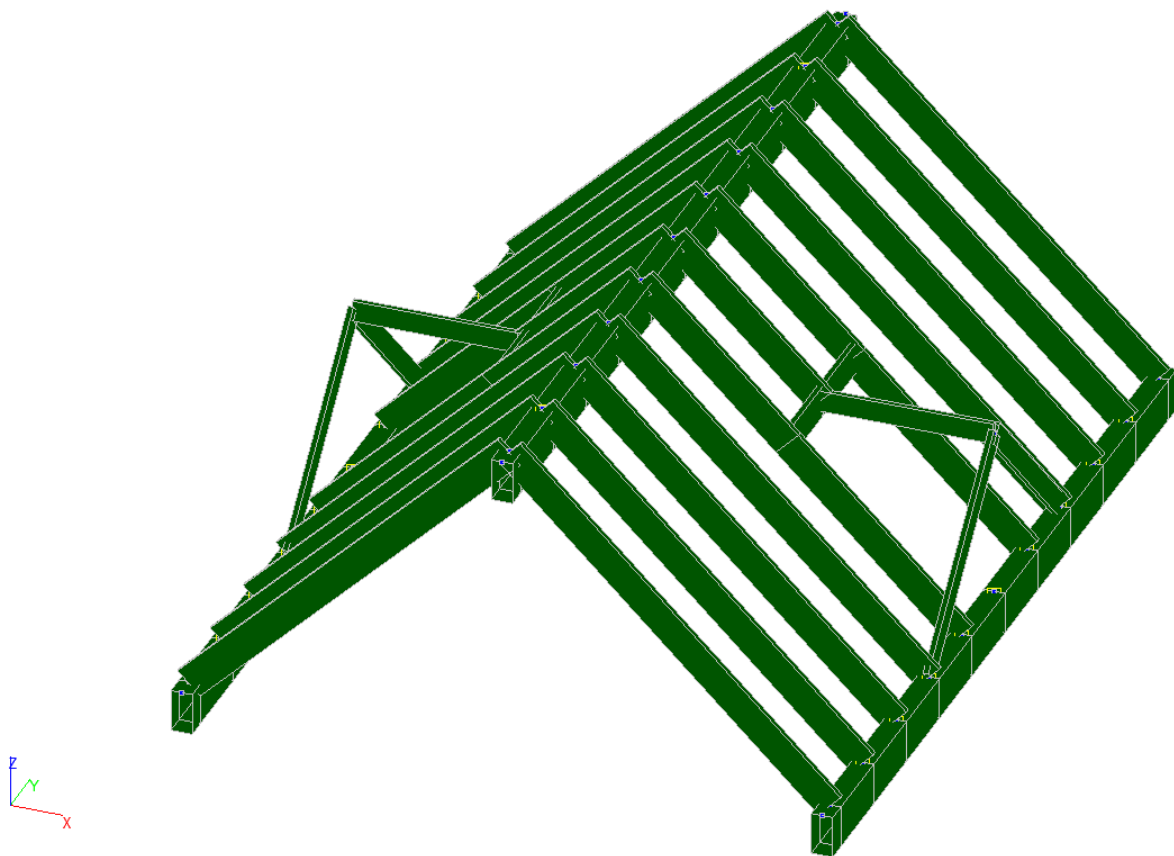


Рисунок 2.4 – Расчётная схема поперечника здания в пространстве

Стропильная система выполнена из древесины сосны, нормальной влажности. Стропильная нога принята из доски сечением 50x275 мм. Коньковый ригель и мауэрлат принята из бруса сечением 200x400 мм. Фронтальные стропила и коньковый брус слухового окна приняты из доски сечением 50x200 мм.

Согласно нашей расчётной схемы, сопряжение стропильных ног с ригелем и мауэрлатом – шарнирное, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z . Сопряжение стропильной конструкции с остальными несущими элементами здания принято жёсткое.

Определение максимальных внутренних усилий будем выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель.

Загрузка № 1: Собственный вес

Задаём с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.5.

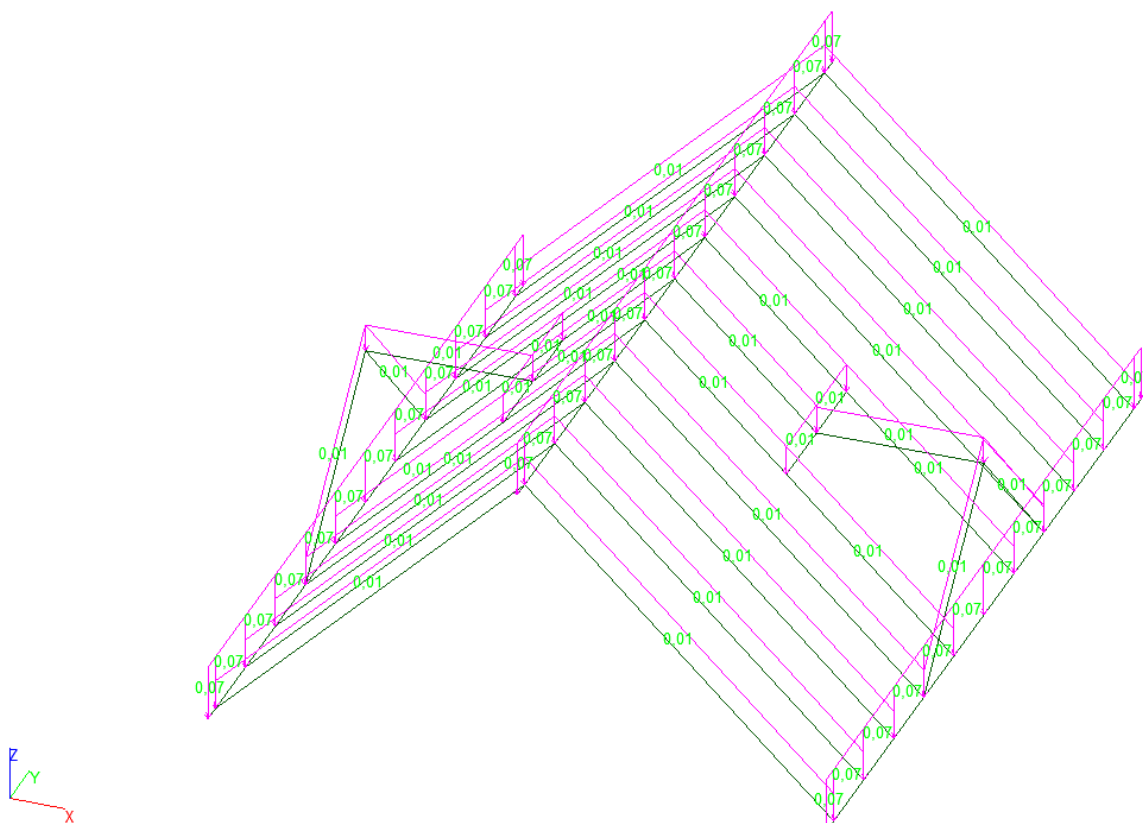


Рисунок 2.5 – Визуальная картина загрузки №1

Загрузка № 2: Постоянная нагрузка
(Кровельный пирог+внутренняя подшивка)

Прикладываем равномерно-распределённую нагрузку на элементы стропильных ног. Шаг стропильных ног – 0,8 м. Значения нагрузки равно 0,140 т/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.6

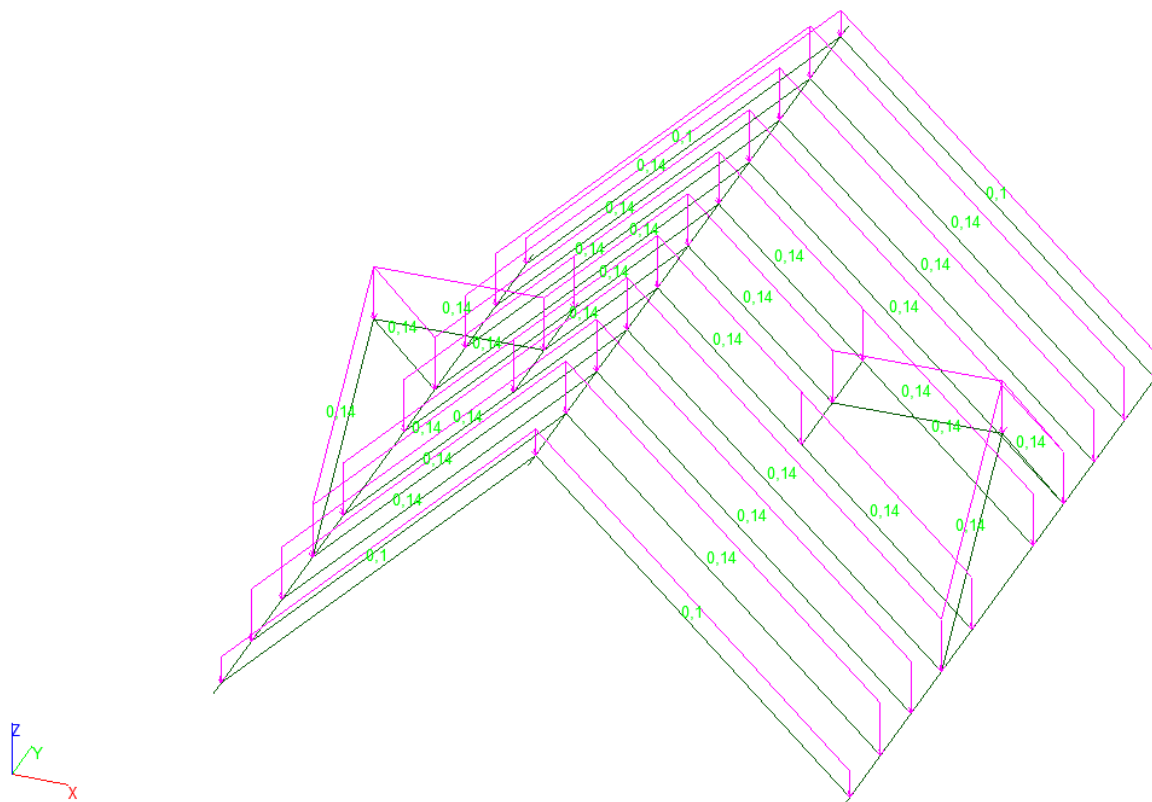


Рисунок 2.6– Визуальная картина загрузки №2

Загрузка № 3: Временная нагрузка (снеговая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределённую нагрузку на элементы стропильных ног. Шаг стропильных ног – 0,8 м. Значения нагрузки равно 0,076 т/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.7.

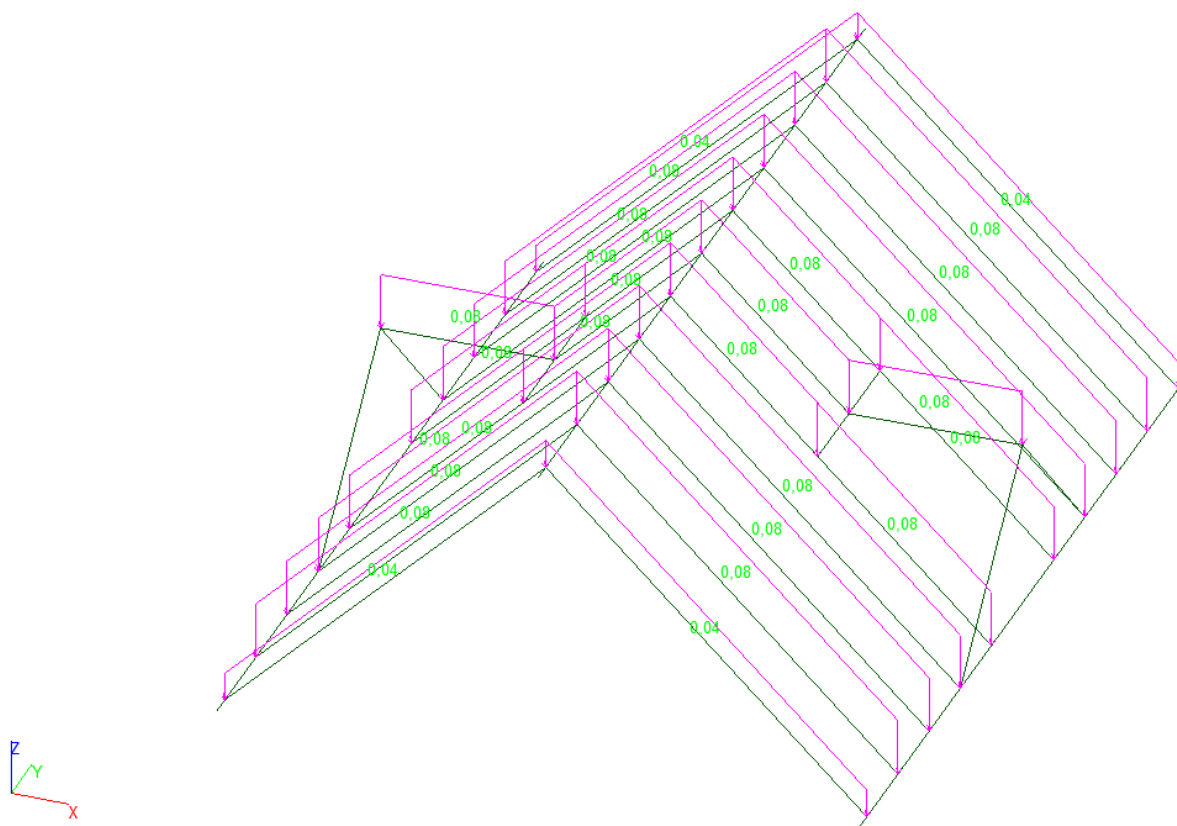


Рисунок 2.7 – Визуальная картина загрузки №3

При расчёте комбинаций нагрузок принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1 для постоянных нагрузок (загрузки №1 и №2) и 1 для временных нагрузок (загрузка №3 соответственно).

Произведём линейный расчёт в программном комплексе SCAD Office. Эпюры внутренних усилий представлены на рисунках 2.8, 2.9, 2.10. Подробный отчёт расчёта в ПК SCAD Office представлен в Приложении Д.

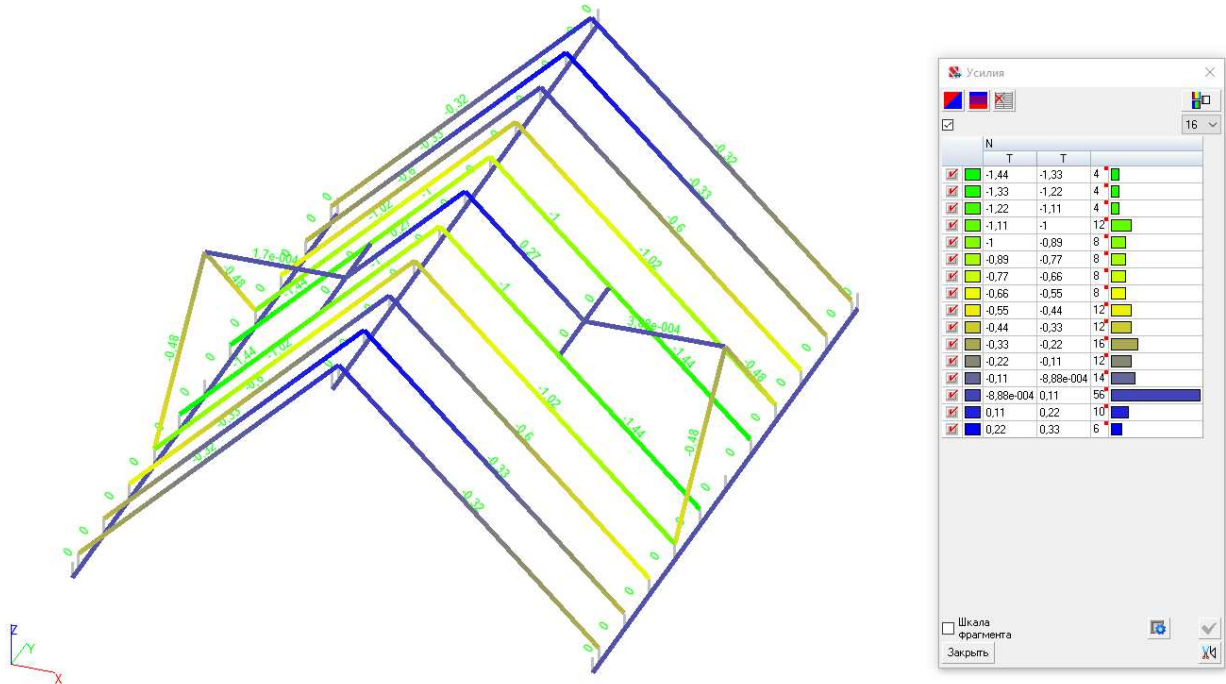


Рисунок 2.8 – Эпюра продольной силы N от комбинации загрузений, т

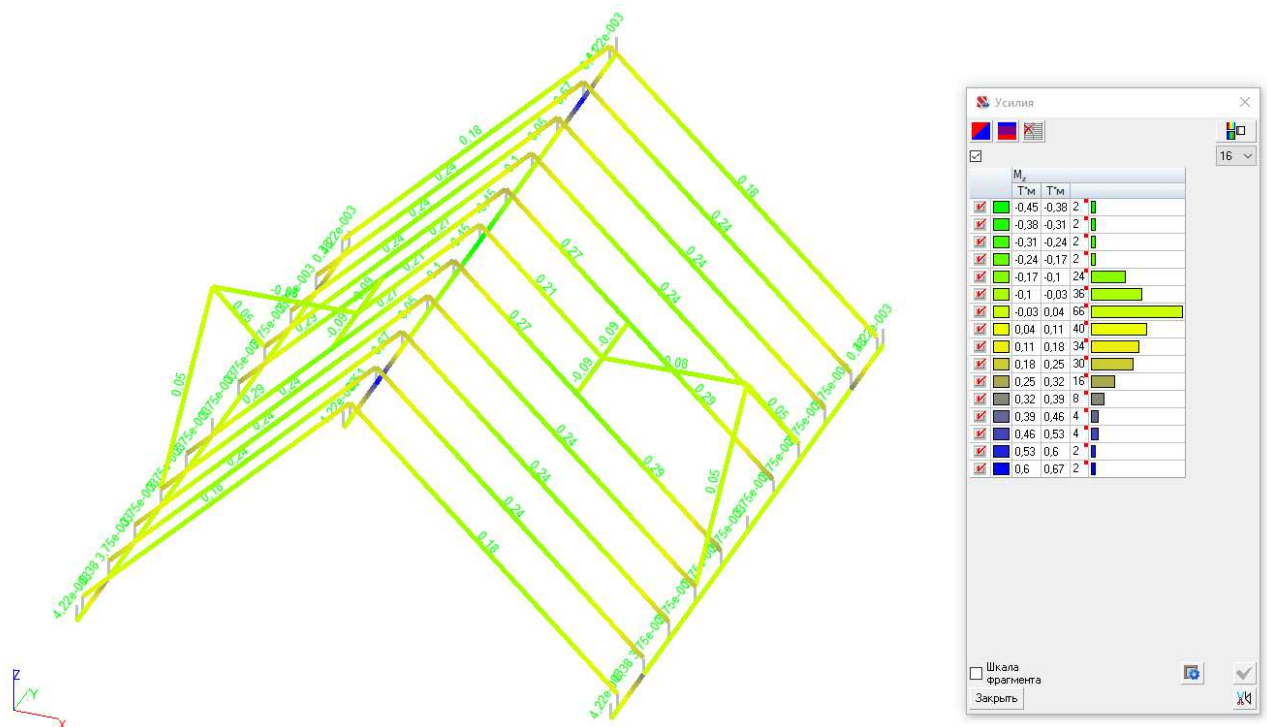


Рисунок 2.9 – Эпюра изгибающего момента Mz от комбинации загрузений, т*м

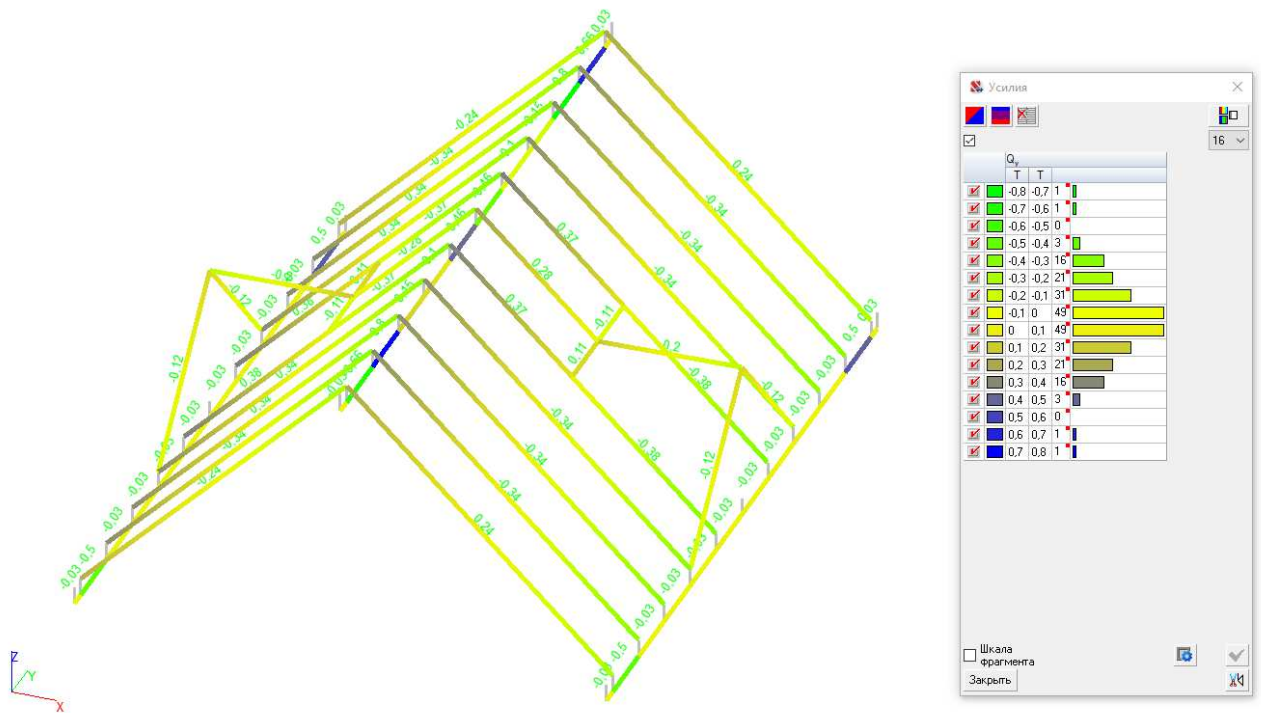


Рисунок 2.10– Эпюры поперечной силы Q_y от комбинации нагрузок, т

Выполним проверку стропильных ног в приложении Декор. Подробный отчет о проведенном расчете представлен в Приложении А. Зададим исходные данные в программе Декор как представлено на рисунках 2.11-2.13 соответственно.

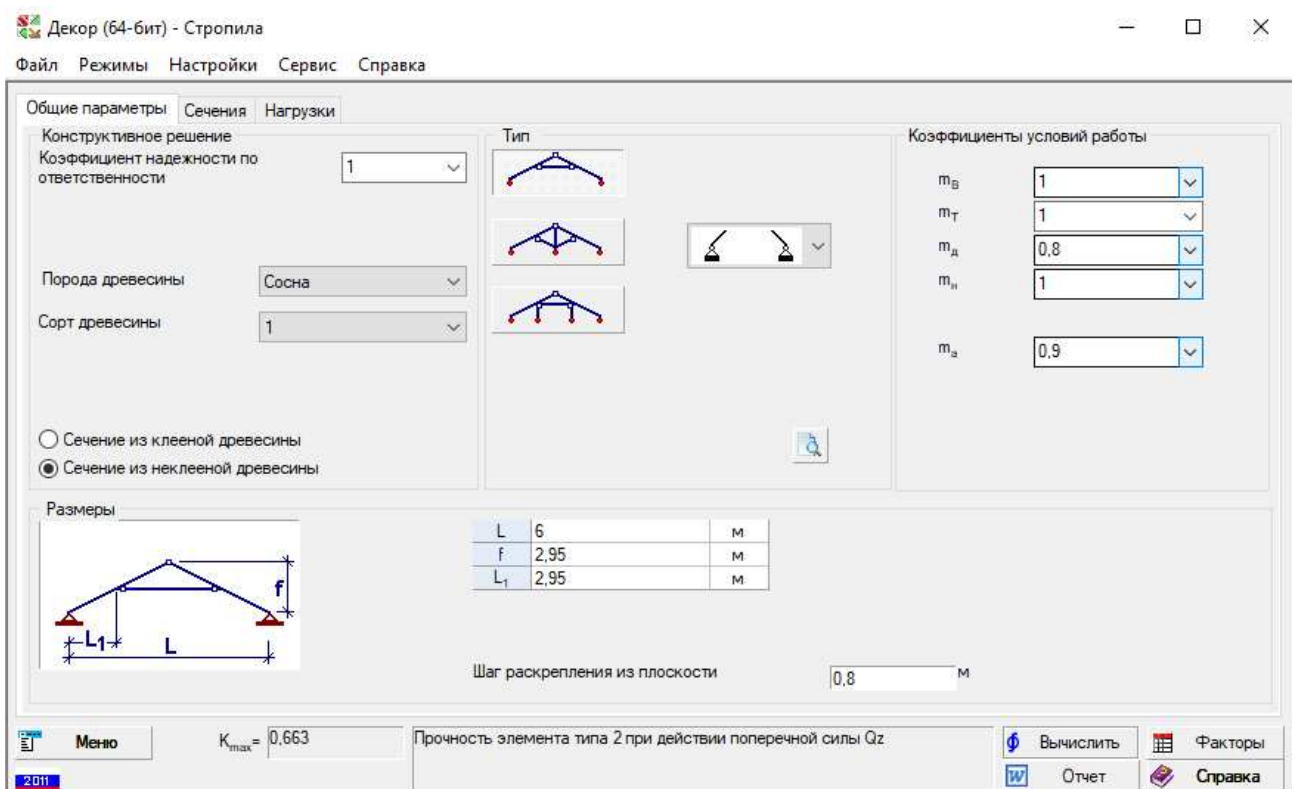


Рисунок 2.11 – «Общие параметры» в приложении Декор для расчета стропильной ноги

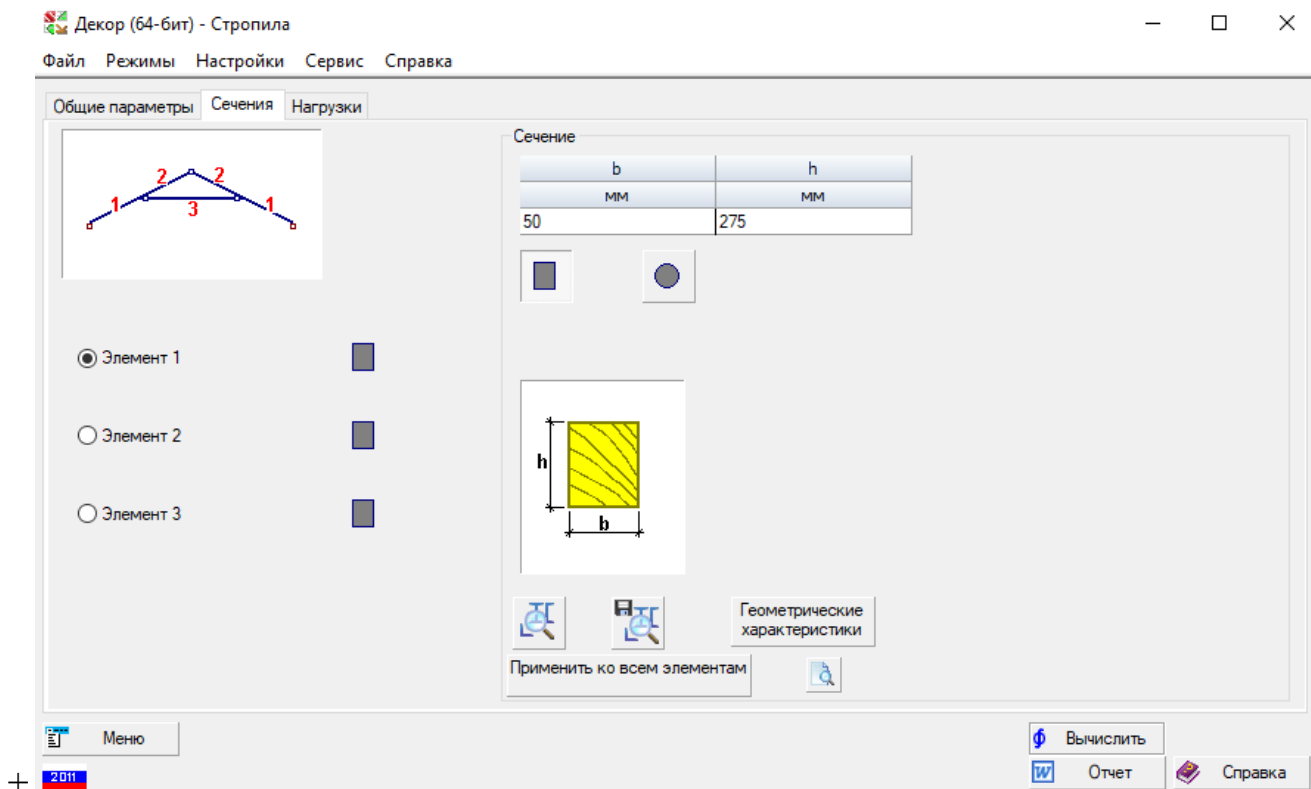


Рисунок 2.11 – «Сечения» в приложении Декор для расчёта стропильной ноги

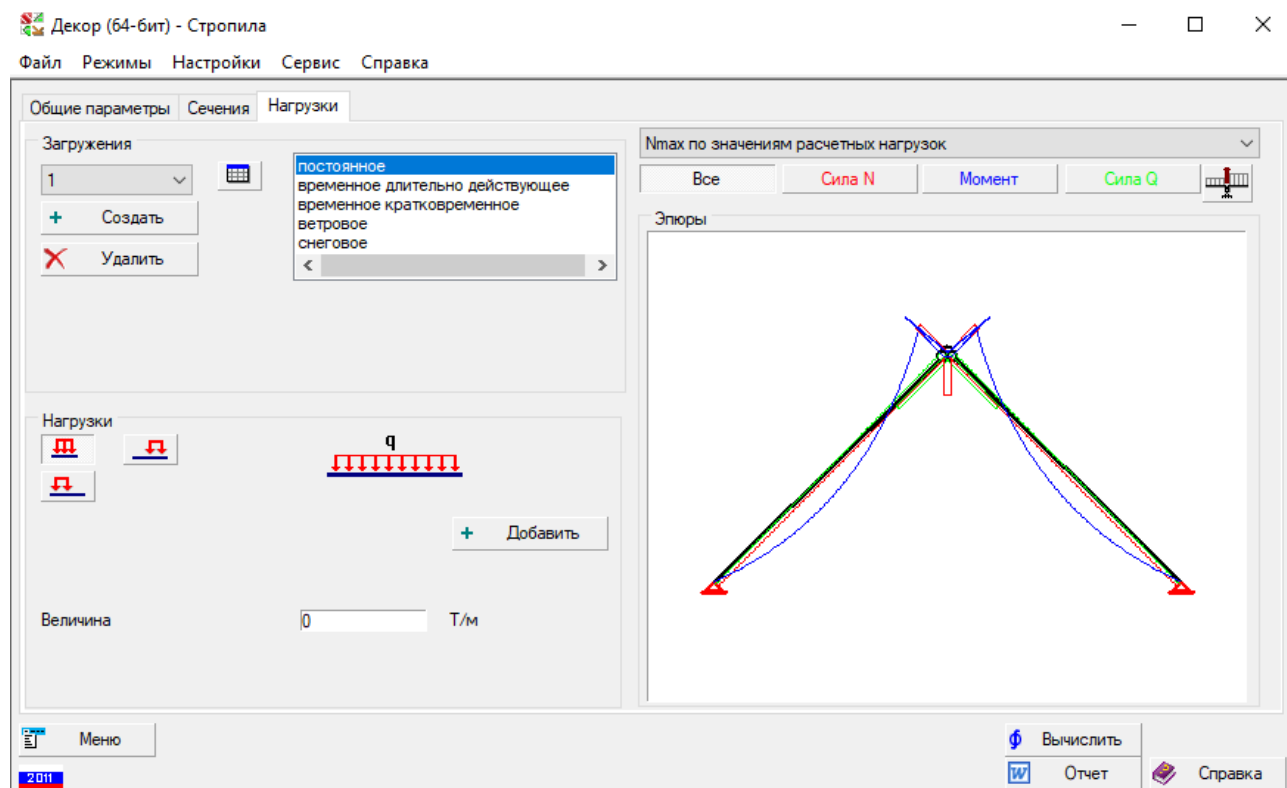


Рисунок 2.13 – «Нагрузки» в приложении Декор для расчёта стропильной ноги

Производим расчёт в приложении Декор. Результаты представлены на рисунке 2.14.

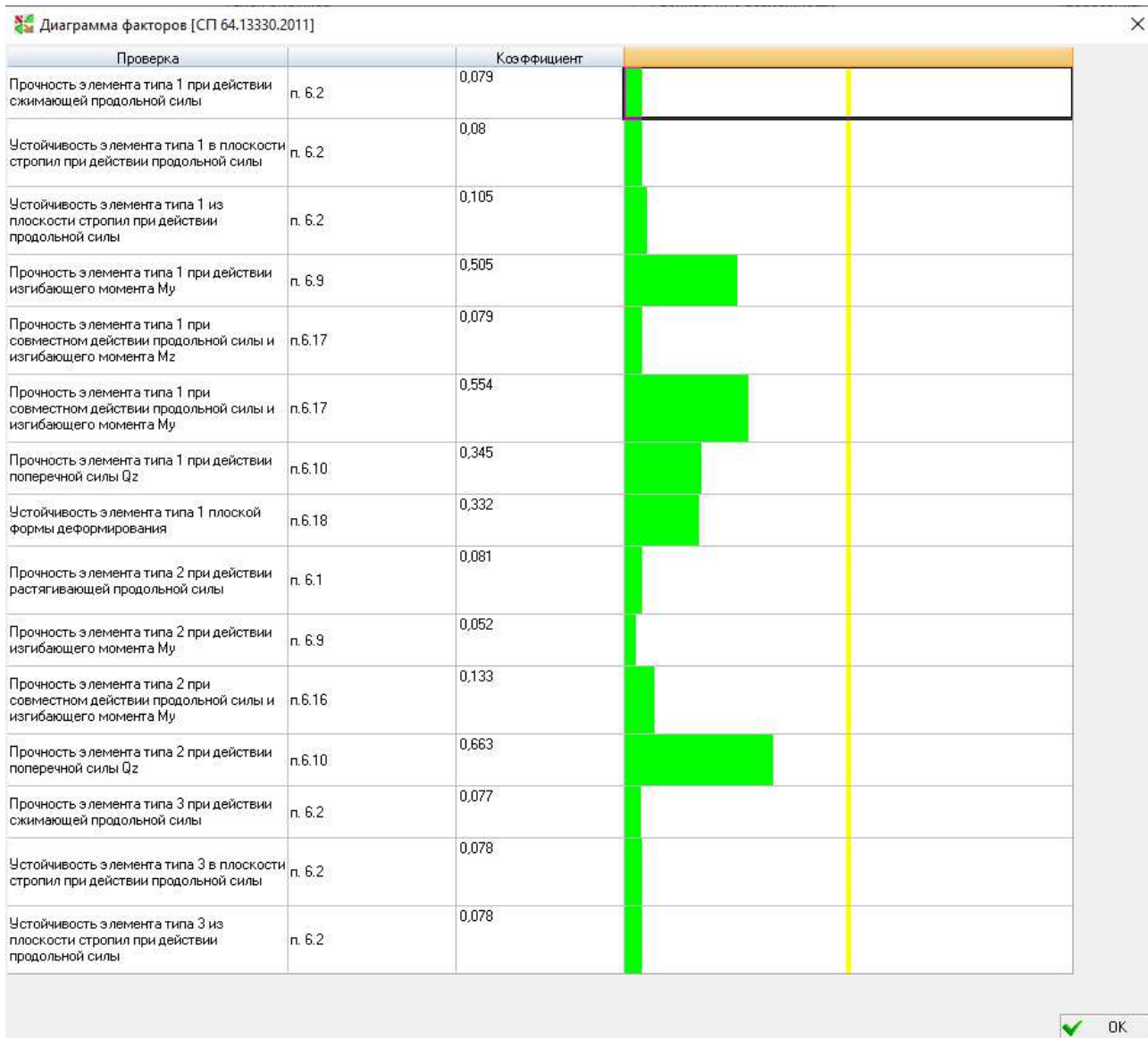


Рисунок 2.14 – Результаты расчёта для стропильной ноги в осях 1-2/А-Б

Вывод: согласно произведённого расчёта стропильная нога из цельной древесины сосны поперечным сечением 50x275 мм способна воспринимать проектируемую нагрузку. Запас прочности 33 %.

Выполним проверку конькового ригеля в приложении Декор. Подробный отчёт о проведённом расчёте представлен в Приложении А. Зададим исходные данные в программе Декор как представлено на рисунках 2.15-2.16 соответственно.

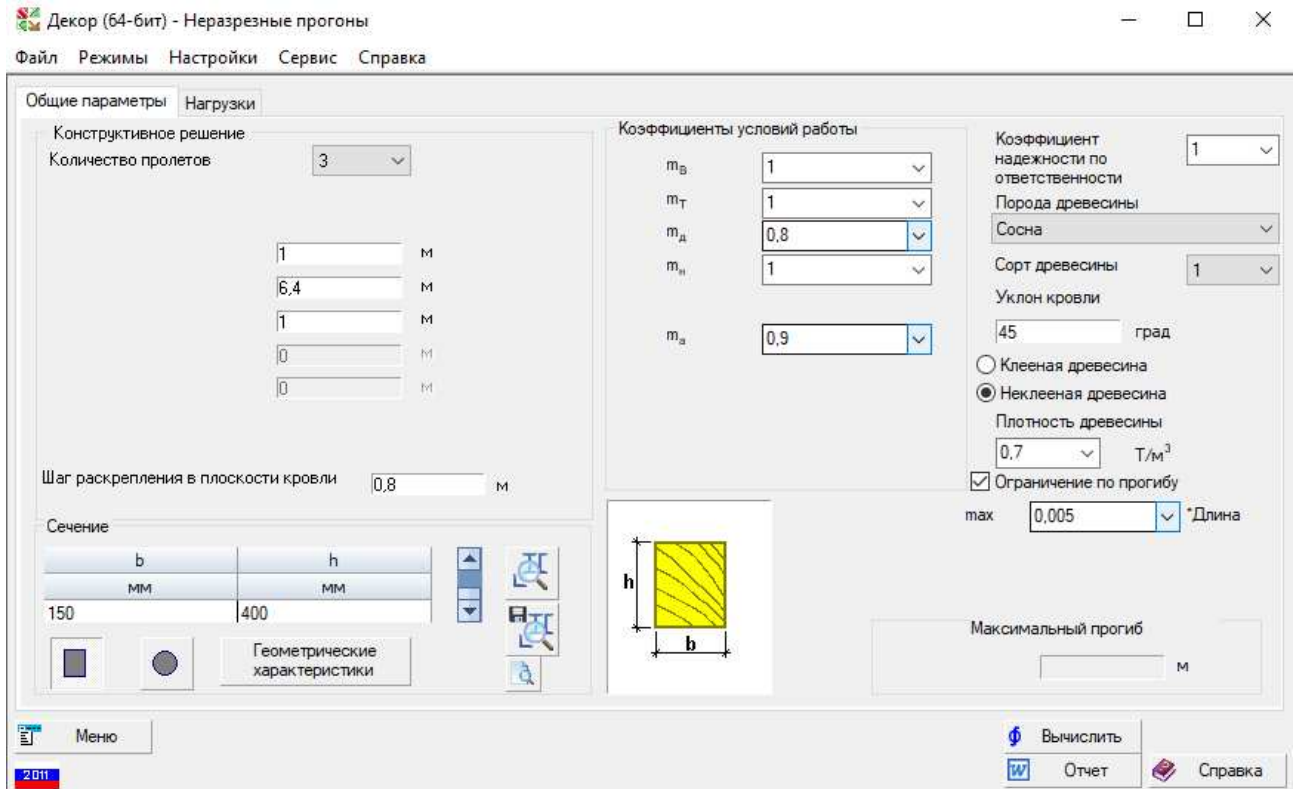


Рисунок 2.15 – «Общие параметры» в приложении Декор для расчёта конькового ригеля

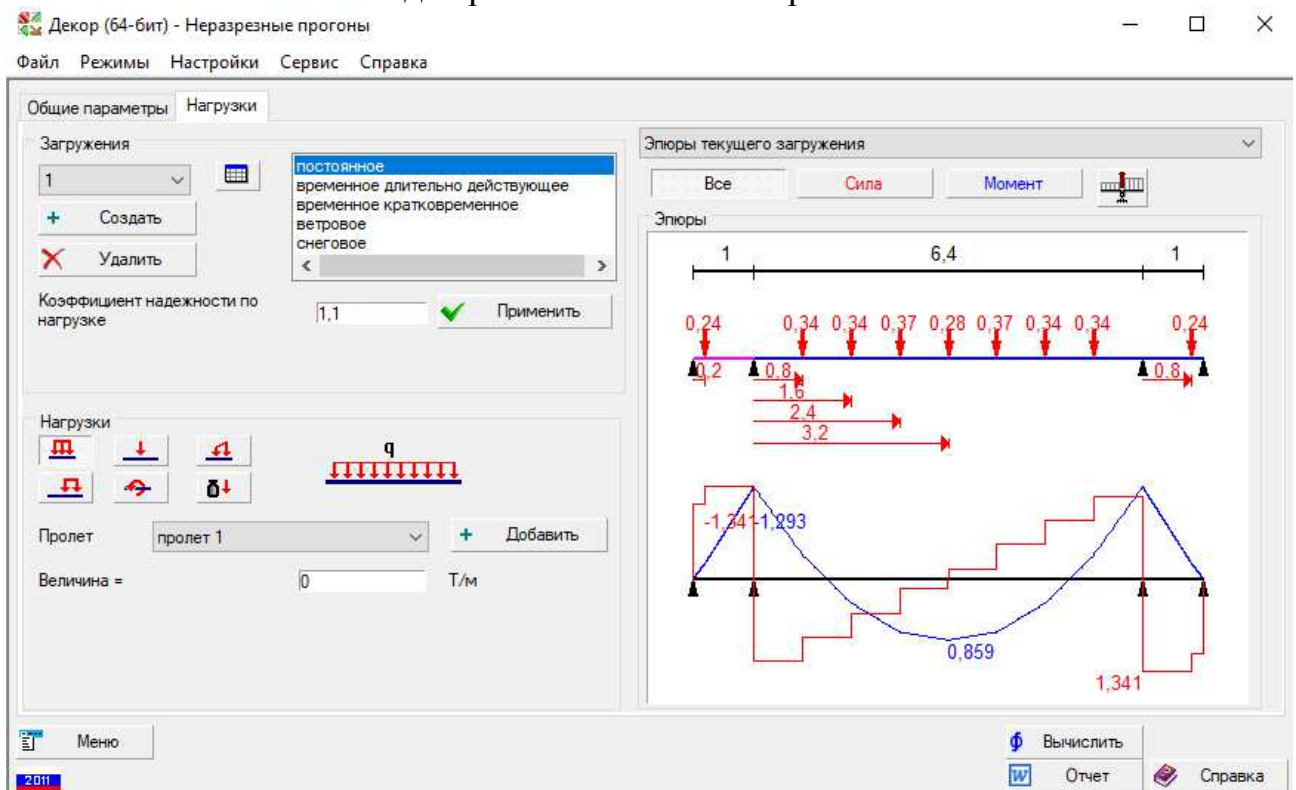


Рисунок 2.16 – «Нагрузки» в приложении Декор для расчёта конькового ригеля

Производим расчёт в приложении Декор. Результаты представлены на рисунке 2.17.

Проверка		Коэффициент	
Прочность элемента при действии изгибающего момента M_y	п. 6.9	0,216	
Прочность элемента при действии изгибающего момента M_z	п. 6.9	0,641	
Прочность при совместном действии M_y и M_z	п. 6.12	0,857	
Прочность при действии поперечной силы Q_z	п.6.10	0,199	
Прочность при действии поперечной силы Q_y	п.6.10	0,359	
Прогиб	п.6.35	0,61	

OK

Рисунок 2.17 – Результаты расчёта конькового ригеля в осях 1-2/А-Б

Вывод: согласно произведённого расчёте коньковый ригель поперечным сечением 150x400 мм способен воспринимать проектируемую нагрузку. Запас прочности 14 %.

Выполним проверку конькового бруса слухового окна в приложении Декор. Подробный отчёт о проведённом расчёте представлен в Приложении Д. Зададим исходные данные в программе Декор как представлено на рисунках 2.18-2.20.

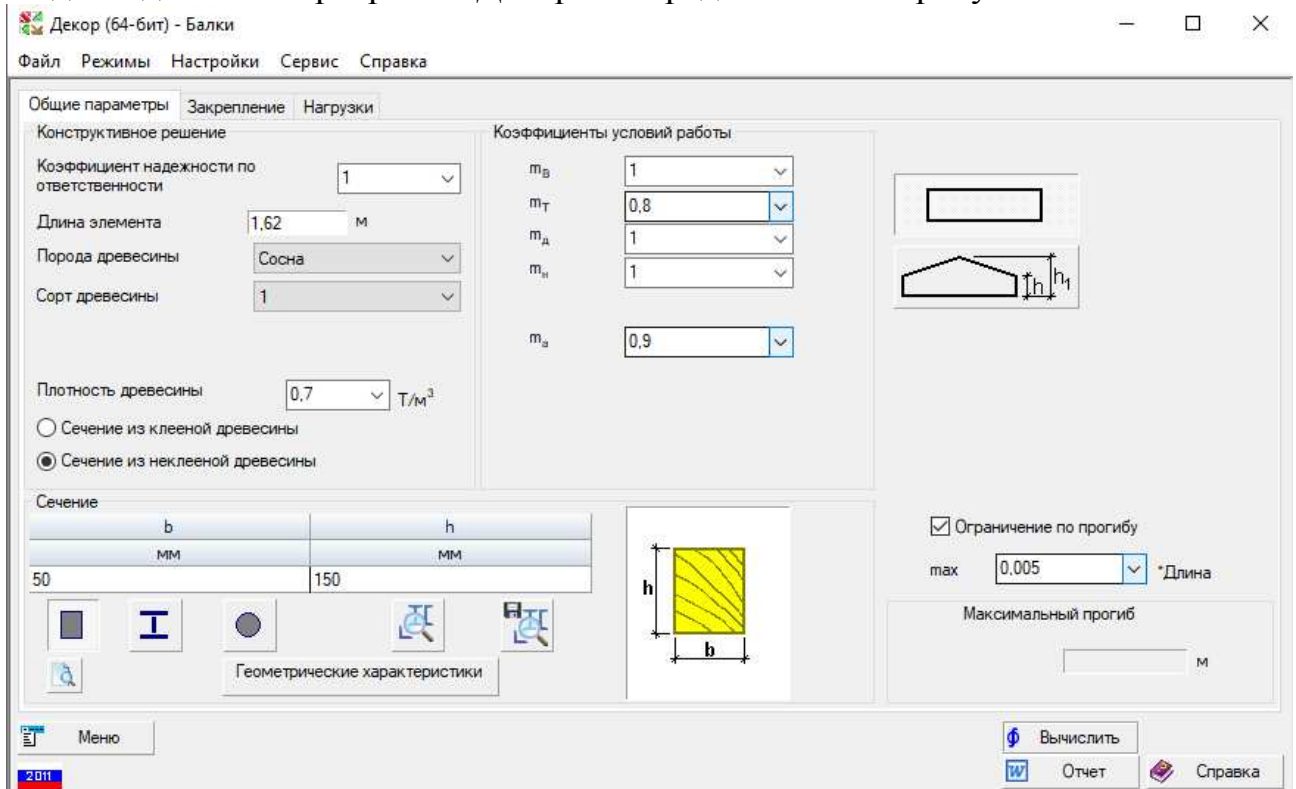


Рисунок 2.18– «Общие параметры» в приложении Декор для расчёта конькового бруса слухового окна

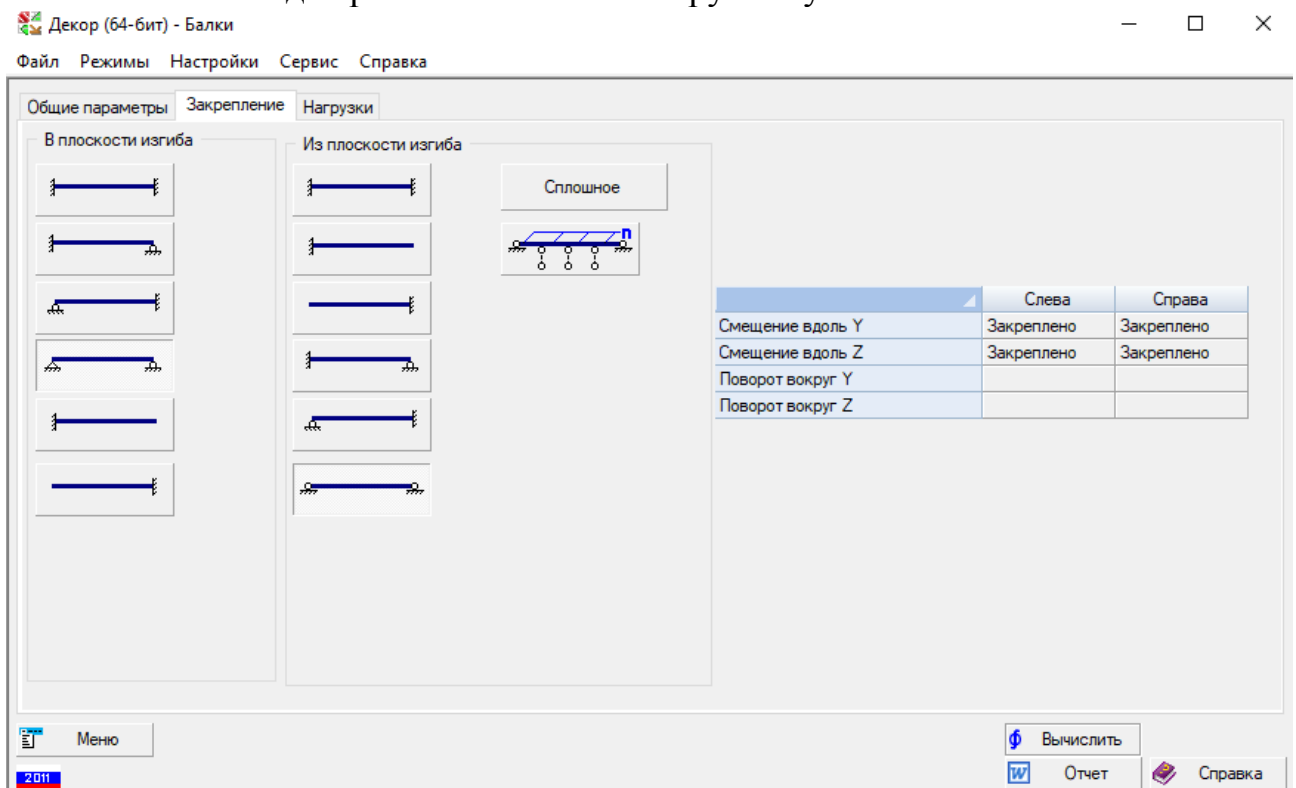


Рисунок 2.19 – «Закрепления» в приложении Декор для расчёта конькового бруса слухового окна

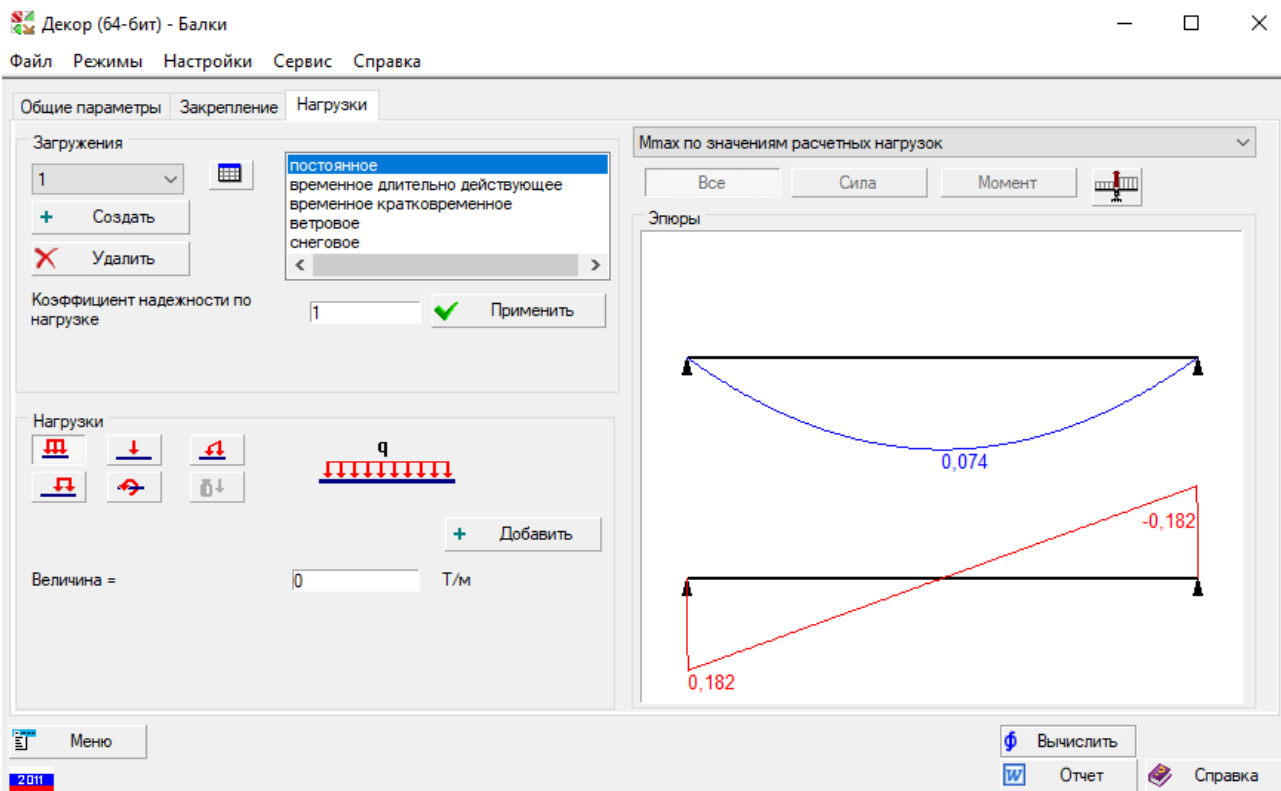


Рисунок 2.20 – «Нагрузки» в приложении Декор для расчёта конькового бруса слухового окна

Производим расчёт в приложении Декор. Результаты представлены на рисунке 2.21.

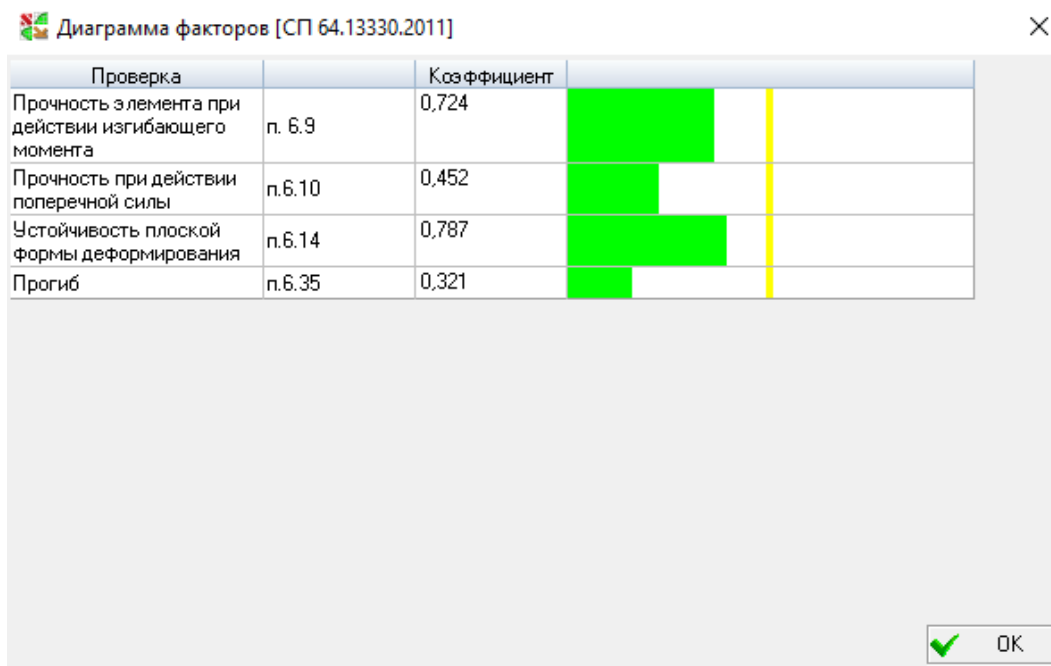


Рисунок 2.21 – Результаты расчёте раскоса в осях 5-6/А-Г

Вывод: согласно произведённого коньковый брус слухового окна поперечным сечением 50x200 мм способен воспринимать проектируемую нагрузку. Запас прочности 21 %.

3 Проектирование фундаментов

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

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Жилой дом в г. Красноярск. Город расположен на обоих берегах Енисея на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными отрогами Восточного Саяна. Высота над уровнем моря — 287 метров.

Согласно геоморфологическому районированию, район проектирования расположен в пределах надпойменной террасы р. Енисей. На период изысканий территория площадки спланирована, свободна от застройки.

Рельеф участка изысканий относительно ровный, искусственно спланирован насыпными грунтами. Высотные отметки по устьям скважин изменяются от 165.7 до 165.8 м (система высот г. Перми).

Климат резко континентальный с большой годовой (38°C) и суточной ($12^{\circ}\text{-}14^{\circ}\text{C}$) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона –1, подрайон 1В.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет $0.5^{\circ}\text{-}0.6^{\circ}\text{C}$. Самым холодным месяцем в году является январь – минус 17°C , самым жарким является июль – плюс 18.4°C . Абсолютный минимум минус 53°C , абсолютный максимум плюс 36°C .

Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдаются в июне-июле $8.3\text{-}8.1^{\circ}\text{C}$, наименьшие в ноябре (2.2°C) и декабре (1.6°C).

Переход температуры воздуха через 0°C осенью происходит в начале последней декады октября, весной в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 118 дней.

Тепловой режим почвы определяется радиационным и тепловым балансом ее поверхности и зависит от температуры воздуха, механического состава почвы, ее влажности, наличия растительного и снежного покрова. Годовой ход температуры почвы аналогичен годовому ходу температуры воздуха. Отрицательные температуры на поверхности почвы отмечаются с ноября по март, положительные – с апреля по октябрь.

Температуры ниже 0°C отмечаются на глубине 20см с ноября, на глубине 40 и 80см - с декабря по апрель, а на глубине 160см - с февраля по май. Средняя глубина проникновения температуры 0°C в суглинистых грунтах колеблется от 66 см в ноябре до 276 см в марте. На глубине 320 см средние месячные температуры положительны в течение всего года. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 250см

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Наиболее низкая относительная влажность (53-62 %) наблюдается в апреле-июне, наиболее высокая относительная влажность (72-76 %) наблюдается в августе и ноябре-декабре. Относительная влажность

воздуха 80 % и более служит характеристикой влажных дней, 30 % и менее – засушливых. Наибольший дефицит влажности отмечается в июне-июле. По степени влажности рассматриваемая территория относится к сухой зоне.

В сумме за год с поверхности почвы и снега может испариться 362 мм воды, а при неограниченном ее запасе максимально возможное испарение равно 639 мм.

Снежный покров очень редко устанавливается сразу. Средняя дата появления снежного покрова 16 октября, самая ранняя 4 сентября, самая поздняя 9 ноября. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Высота снежного покрова в разные годы колеблется, наибольшая составляет 69 см. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 4 апреля, самая поздняя на 20 мая, дата схода снежного покрова 1 мая. Район гололедности – II, толщина стенки гололеда – 10 мм.

Ветер и режим ветра непосредственно связаны с распределением атмосферного давления и его сезонными изменениями. Характерна однородность режима ветра в течение всего года. Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, совпадает с направлением долины р. Енисей. Повторяемость юго-западных ветров велика в течение всего года (30-53%). На эти же направления приходятся и наибольшие средние скорости. Минимальных значений скорость ветра достигает в июле и августе (2.5-2.7 м/с). Наибольшие средние значения скорости (4-5 м/с) приходятся на апрель, май, октябрь и ноябрь. В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года. Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск - опытное поле 2.8 м/с, ветровой район - II.

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

Радиационные аномалии в районе работ не обнаружены, радиационная обстановка на месте строительства может быть охарактеризована как благоприятная.

Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для площадки следует принимать на основе комплектов карт ОСР-97. Согласно п. 1.3* СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах решение о выборе карты при проектировании конкретного объекта принимается заказчиком по представлению генерального проектировщика. Согласно карте А - для объектов массового строительства интенсивность сейсмического воздействия для данного района составляет 6 баллов.

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

Согласно инженерно-геологическому разрезу, выполненному до глубины 26 м участок работ сложен следующими видами грунтов:

ИГЭ-1. Суглинок твердый. Вскрыт повсеместно мощностью 1,5 м.

ИГЭ-2. Песок мелкий, маловлажный, средней плотности. Вскрыт повсеместно мощностью 5,6 м.

ИГЭ-3. Суглинок твердый. Вскрыт повсеместно мощностью 2,5 м.

ИГЭ-4. Суглинок тугопластичный. Вскрыт повсеместно мощностью 5,3 м.

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

В результате проведенных изысканий, в толще грунтов до разведанной глубины 14,9 м не встречены водоносные горизонты.

3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Фундамент имеет ступень вылетом 150 мм и высотой 300 мм. Ширина основания фундамента 800 мм, ширина верха фундамента 500 мм под монолитную стену.

Фундамент выполнен из бетона класса В20, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F150.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание имеет цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа -2,600.

3.6 Характеристики грунта

Проектируемый объект индивидуальный жилой дом находится в г. Красноярск. Относительной отметке 0.000. Фундамент проектируем ленточный.

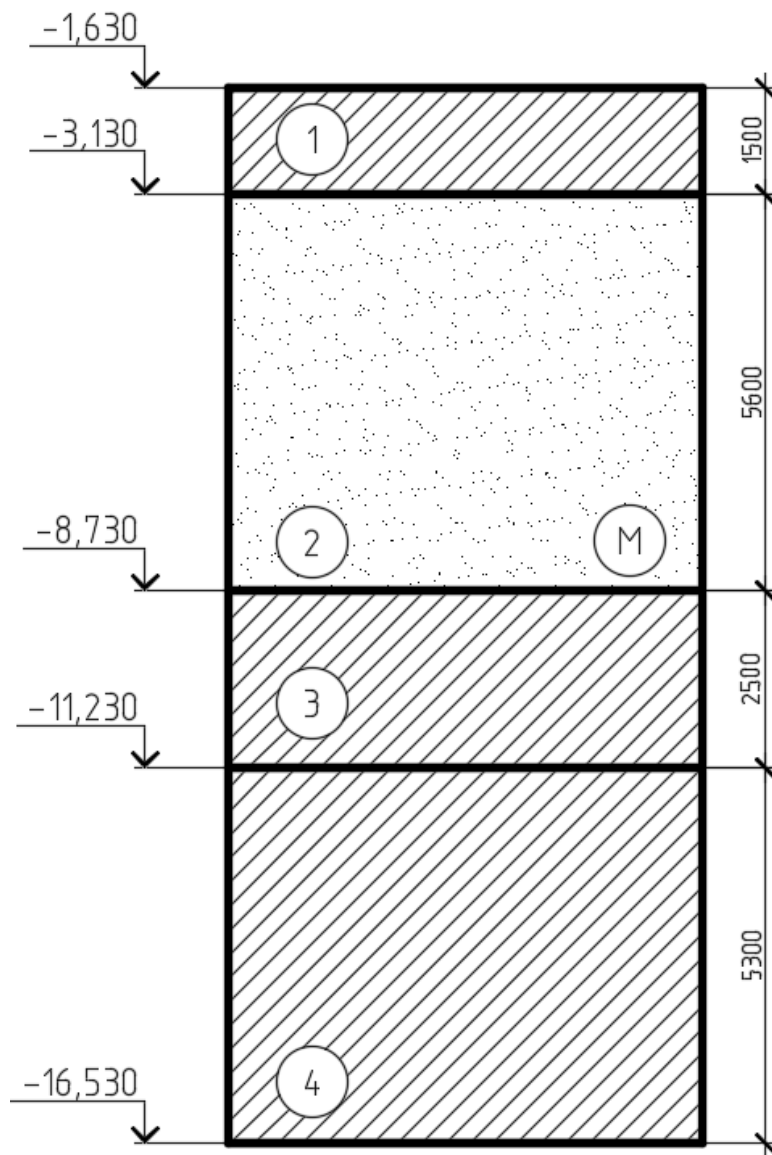


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Для расчета фундаментов необходимо произвести оценку грунтов, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

5	4	3	1	№ ИГЭ
Суглинок тугопластичный	Суглинок твёрдый	Песок мелкий (маловлажный, средней плотности)	Суглинок (твёрдый)	Полное наименование грунта
5,3	2,5	2,6	1,5	Мощность слоя, м
0,24	0,18	0,12	0,19	W
1,80	1,98	1,6	1,92	ρ , т/м ³
2,71	2,71	2,71	2,71	ρ_s , т/м ³
1,45	1,58	1,42	1,61	ρ_d , т/м ³
0,87	0,5	0,69	0,68	e
0,75	1,0	0,38	0,75	S_r
18,0	19,8	16	19,2	γ , кН/м ³
-	-	-	-	γ_{sb} , кН/м ³
0,19	0,23	-	0,18	W_p
0,29	0,32	-	0,29	W_L
0,5	<0	-	<0	I_L
41,8	27	3,6	30	c, кПа
15,6	24	30	24	ϕ , град
14,4	20	16,3	20,5	E, МПа
233	300	300	290	R_o , кПа

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p – число пластичности; c – удельное сцепление грунта; ϕ - угол внутреннего трения; E – модуль деформации; R_o – расчетное сопротивление грунта.

3.7 Нагрузка. Исходные данные

Сбор нагрузок на наиболее нагруженную стену по оси 1-2/Б

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м/п кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкции кровли и крыши					
1	Металлочерепица	5,6	0,004	1,2	0,03
2	Обрешетка	5,6	0,0053	1,2	0,04
3	Контробрешётка	5,6	0,003	1,2	0,02
4	Утеплитель	5,6	0,036	1,2	0,24
5	Стропила	5,6	0,05	1,2	0,336
6	2 слоя листов ГКЛВО «Кнауф»	5,6	0,012	1,2	0,08
Итого постоянная					0,74
Временная					
	Снеговая	5,6	0,15	1,4	1,17
Итого временная					1,17
Всего					1,92

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м/п перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, т/м
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций 1го этажа					
1	Конструкция пола	3,0	0,02	1,2	0,072
2	ЦПР армированная – 50 мм	3,0	0,036	1,1	0,12
3	ЖБ плита – 220 мм	3,0	0,29	1,1	0,957
Итого на чердачный этаж					1,15
Временная					
	Полезная	3,0	0,15	1,2	0,54
Итого временная					0,54
Всего					1,69

Таблица 3.4 – Нагрузка на 1 м/п от стен этажей

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ _f	Расчетная нагрузка, т/м
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от стен первого этажа				
1	Стена из блоков «Сибит», 500 мм	1,64	1,1	1,804
2	Облицовка брусками, 60 мм	0,01	1,2	0,012
3	Облицовка	0,1	1,1	0,11
Итого				1,926

Таблица 3.4 – Нагрузка на 1 м/п от стен цокольного этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от стен первого этажа				
1	Стена монолитная, 500 мм	2,24	1,1	2,46
2	Утеплитель, 100 мм	0,01	1,2	0,012
3	Облицовка	0,1	1,1	0,11
	Итого			2,58

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$1,92+1,69*3+1,926*3+2,58=15,34 \text{ Т/м} = 153,4 \text{ кН/м.}$$

3.8 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,45$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -3,050$ м.

Отметку головы сваи принимаем – 2,750 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм. Разбивка головы сваи на 250 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: песок мелкий.

Заглубление свай в песок мелкий должно быть не менее 1,0 м. Длину свай принимаем 3 м (С30.30).

Отметка нижнего конца сваи –5,750м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

3.9 Определение несущей способности свай

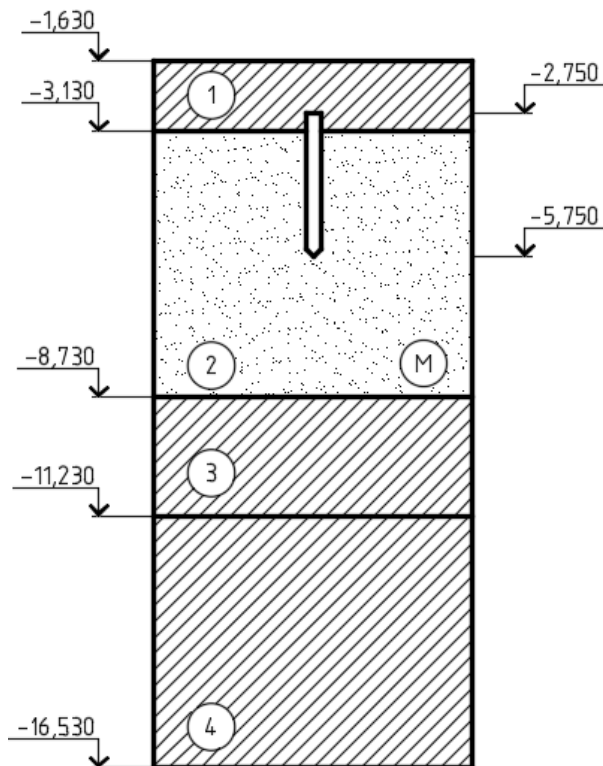


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

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

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 8360 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 94,09) = 865,3 \text{ кН},$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 8360 кПа, согласно табл.7.2 [32];

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

γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

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

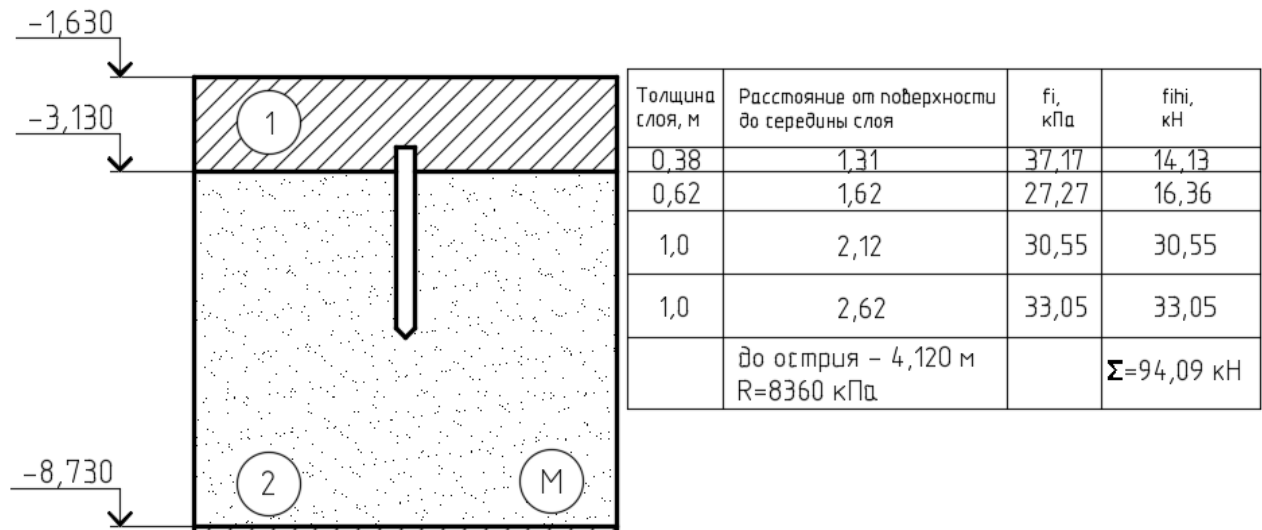
γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [32];

h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.8.

Таблица 3.8 - Определение несущей способности забивной сваи (С30.40)



Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит $F_d/\gamma_k = 865,3/1,4 = 618,1$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение для песков мелких грунтов в 300 кН.

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{153,4}{300} = 0,5 \approx 1 \text{ свая}$$

где N – фактическая нагрузка;
 F_d/γ – допускаемая нагрузка на сваю.

3.10 Определение расстояния между осями соседних свай

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

$$a = \frac{\frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1,1 \cdot 0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{300 \cdot 1,4 - 1,1 \cdot 10 \cdot 0,6}{153,4 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 1,42 \cdot 20} = 2,35 \text{ м}$$

где N_i - погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;
 $0,7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$ - погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,
 d_p - глубина заложения ростверка м;
 $\gamma_{ср} = 20$ кН/м³,
 1,1 - коэффициент надежности по нагрузке,
 $g_{св}$ - масса свай, т.

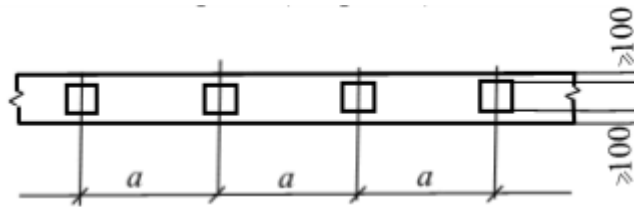


Рисунок 3.4 – Схема расположения свай в рядовом фундаменте

Шаг свай принимают между осями не менее 0,9 м. В нашем случае расстояние между сваями может быть от 0,9 м до 1,8 м. Ширину ростверка принимают в зависимости от ширины стен, свет ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм. Ширина сваи 300 мм. Сваи расположены в 1 ряд. Принимаем ширину ростверка 500 мм. Высота ростверка 450 мм.

3.11 Конструирование ростверка

Расстояние между сваями в осях примем для расчета 1500 мм. Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 3.7 – Сечение ростверка

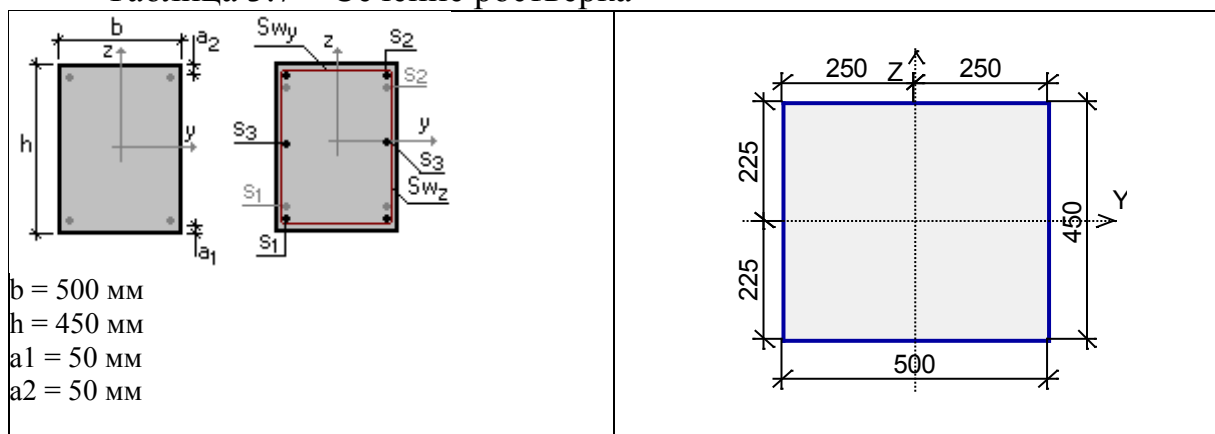


Таблица 3.8 – Результаты подбора арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование		Поперечная арматура	
			AS ₁	AS ₂	%	см ²	см ²	AS ₁	
			см ²	см ²					см ²
пролет 1	1	суммарная	4,532	2,02	0,328	4,532	0,453	0,575	200

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой $\varnothing 12$ с шагом 200 мм и поперечной арматурой $\varnothing 12$ с шагом 200 мм;
- стенки ростверка армируются сеткой из продольной арматуры $\varnothing 10$ с шагом 200 мм и поперечной $\varnothing 10$ с шагом 200 мм.

3.12 Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.9 – Заданная арматура

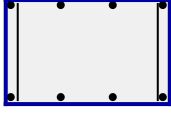
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,47	S1 - 3 Ø 16 S2 - 3 Ø 12 Поперечная арматура вдоль оси Z 10 Ø 10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 3.10 – Результаты проверки

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,794	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,232	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,059	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,301	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,343	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

3.13 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

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

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2=0,7$ т, принимаем массу молота $m_4=2,6$ т. Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

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

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 2,6$ т – масса молота, $H_{\text{под}} = 1$ м – высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м^2 ; $A = 0,09 \text{ м}^2$ -

площадь поперечного сечения свай; $F_d = 300 \cdot 1,4 = 420$ кН - несущая способность свай; $m_1 = m_4 = 2,6$ т – полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 1,38$ т - масса свай; $m_3 = 0,2$ т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{420(420 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(0,7 + 0,2)}{2,6 + 0,7 + 0,2} = 0,012 \text{ м.}$$

Расчетный отказ свай имеет значение больше 0,002 м.

3.14 Стоимость фундамента на забивных сваях

Таблица 3.11 Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м ³	4,76	1809,2	8611,8	-	-
ГЭСН05 -01-002-06	Забивка свай в грунт	м ³	4,76	573,1	2727,9 6	4	19,04
ГЭСН 05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	17	115,5	1963,5	1,4	23,8
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,0168	6429,8	108,1	180	3,024
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,054	15135	817,3	610,6	32,97
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,5	10927	5463,5	-	-
Итого:					19692, 1	-	78,84

3.15 Проектирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения

1. Здание имеет цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа - 2,600.
2. Подземные воды не обнаружены.

3. Расчетная глубина сезонного промерзания для Красноярска равна: $df = df_n \cdot kh = 1,7 \cdot 0,5 = 0,85$ м, где df_n – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для Красноярска – 170 см для суглинки, $kh = 0,5$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

4. Заглубление проводим в песок мелкий. Глубина заложения не зависит от глубины промерзания. Грунты не пучинистые.

5. Высоту фундамента конструктивно принимаем 900 мм. Отметку подошвы ленточного фундамента принимаем -3,500 (отметка верха фундамента -2,600).

В первом приближении предварительно ширину плиты ленточного фундамента определяем по формуле:

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{153,4}{300 - 1,87 \cdot 20} = 0,58 \approx 0,6 \text{ м}; \quad (3.13)$$

где b – ширина ленточного фундамента; $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; $d = 1,57$ м – глубина заложения фундамента; $R_0 = 300$ кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

С целью обеспечения запаса работы конструкции, а также конструктивных требований принимаем в первом приближении ширину фундамента 0,8 м.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}]; \quad (3.14)$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,1$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];

$k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ; $M_y = 1,15$, $M_g = 5,59$, $M_c = 7,95$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м; $\gamma_{II} = 16$ – усредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ; $\gamma'_{II} = 17,6$ – то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3 ; $c_{II} = 3,6$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента. Согласно посчитанным характеристикам вычислим R по формуле 3.14:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,1} [1,15 \cdot 1,0 \cdot 0,6 \cdot 16 + 5,59 \cdot 1,57 \cdot 17,6 + 7,95 \cdot 3,6] = 242,6 \text{ кПа};$$

Уточняем ширину ленточного фундамента:

$$b = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{153,4}{242,6 - 1,87 \cdot 20} = 0,74 \approx 0,8 \text{ м};$$

Окончательно принимаем ширину плиты ленточного фундамента под стены: $b = 0,8$ м.

3.16 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведем нагрузки к подошве ленточного фундамента для проверки условия прочности грунта основания

$$N'_I = N_k + N_\phi = N_k + b \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 153,4 + 0,8 \cdot 0,9 \cdot 20 = 167,8 \text{ кН};$$

3.17 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при $R=193$ кПа.

$$\begin{cases} P_{cp} < R \\ P_{min} > 0 \end{cases} \quad (3.15)$$

Под наиболее нагруженные стены $A = b \cdot l = 0,8 \cdot 1 = 0,8 \text{ м}^2$.

Проверим выполнение условий по формуле 3.15:

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{167,8}{0,8} = 209,75 \text{ кПа} < R = 242,6 \text{ кПа};$$

3.18 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.12.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.
2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 20 \cdot 1,87 = 37,4 \text{ кПа};$$

где $\gamma' = 20 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента, d – глубина заложения фундамента – 1,57 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma \gamma_i h_i, \quad (3.16)$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_o = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 209,75 - 37,4 = 172,35 \text{ кН},$$

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

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_o, \quad (3.17)$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения $l/b = 1/0,8 = 1,25$ и $2z_i/b$ (z_i – глубина расположения i -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}, \quad (3.18)$$

или $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации $E \leq 10$ МПа.

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2, \quad (3.19)$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta, \quad (3.20)$$

где E_i – модуль деформации i -го слоя кПа, β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

10. Суммируем осадку слоев в пределах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где $S_u = 10$ см – предельная осадка фундамента.

Таким образом, $\Sigma S_i = 1,05$ см $<$ $S_u = 10$ см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.12 - Расчет осадки фундамента

Толщина слоя, h, м	Природное давление $\delta\sigma_{zg}$, кПа	Расстояние от подошвы фундамента, z, м	$2z/b$	α	Напряжение в слое $\delta\sigma_{zp}$, кПа	Среднее напряжение в слое, кПа	Модуль деформации, кПа	Осадка слоя S_i , мм
0,43	37,4	0	0	1,0	172,35			
0,8	52,12	0,43	1,075	0,697	120,13	146,24	16300	0,0057
1,0	71,62	1,43	3,575	0,145	24,99	72,56	16300	0,0035
1,0	91,12	2,43	6,075	0,051	8,79	16,89	16300	0,0008
1,0	110,62	3,43	8,575	0,025	4,31	6,55	16300	0,0003
1,0						$\Sigma S = 1,05$ см		

3.19 Проверка слабого подстилающего слоя

Произведем проверку слабого слоя (песка мелкого):

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z,$$

где $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ - вертикальные напряжения на кровле слабого слоя, кПа,
 R_z - расчетное сопротивление слабого слоя.

Суммарное напряжение $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ определяем из таблицы 3.12 на кровле
слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 172,35 + 37,4 = 209,75 \text{ кПа.}$$

Расчетное сопротивление ила определяем по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b_z \gamma_{II} + M_q d_z \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ; $M_y = 1,15$, $M_g = 5,59$, $M_c = 7,95$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м; $\gamma_{II} = 16$ – удельный вес грунта, кН/м³; $\gamma'_{II} = \sigma_{zg} / \Sigma h_i = 19,2$ - то же, вышележащего грунта, кН/м³; $c_{II} = 3,6$ кПа - расчетное значение удельного сцепления грунта;

$$A_z = N' / \sigma_{zp} = 167,8 / 172,35 = 0,97 \text{ м}^2;$$

$$b_z = \sqrt{A_z + a^2} - a = \sqrt{0,97 + 0,1^2} - 0,1 = 0,88 \text{ м};$$

$$a = l - b/2 = 0,1 \text{ м.}$$

Тогда расчетное сопротивление составит:

$$R_z = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} [1,15 \cdot 1 \cdot 0,88 \cdot 16 + 5,59 \cdot 1,87 \cdot 19,2 + 7,95 \cdot 3,6] \\ = 383,6 \text{ кПа};$$

Итак, проверка слабого подстилающего слоя не удовлетворяется:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 209,75 \text{ кПа} > R_z = 383,6 \text{ кПа.}$$

3.20 Конструирование монолитного ленточного фундамента неглубокого заложения

Фундамент принимается монолитный высотой 900 мм. С подошвой шириной 800 мм. Фундамент имеет ступень высотой 300 мм и вылетом 150 мм. Ширина верхней части 500 мм под стену цокольного этажа.

Армирование ростверка: по низу фундамента укладываем сетку с продольной и поперечной арматурой диаметром 12 с шагом 200 мм.

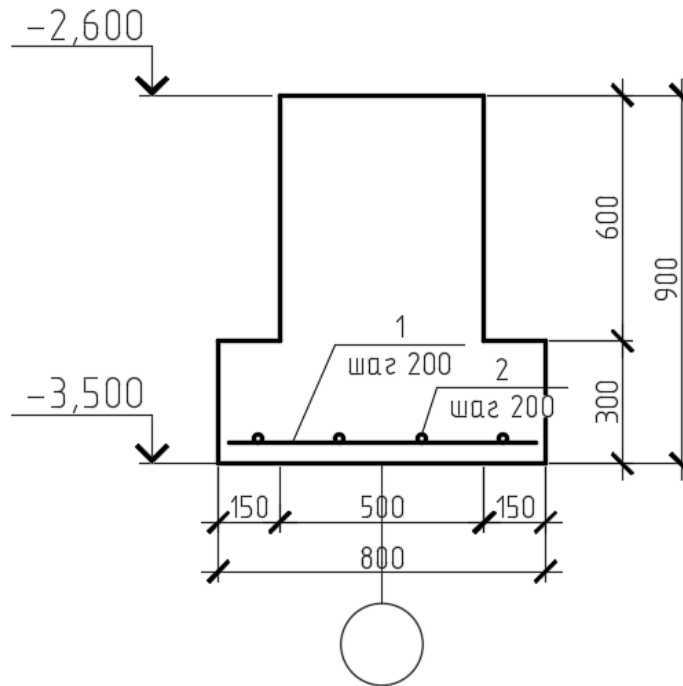


Рисунок 3.4 – ФМЗ с обозначением размеров

3.21 Подсчет объемов работ и стоимости ФМЗ

Таблица 3.13 - Подсчет объемов работ на монолитный ленточный фундамент

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
ГЭСН 01-01-001-03	Разработка грунта 3 гр. экскаватором	1000м ³	0,126	4264,1	537,3	2,59	0,33
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,024	5545,1	133,1	180	4,32
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,13	11867,5	1542,8	610,06	79,3
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,8	10927	8741,6	-	-
ГЭСН 01-01-034-01	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	0,05	556,8	1,67	-	-
Итого:					10956,4	-	83,95

3.22 Вывод

Таблица 3.14 – ТЭП фундаментов

Показатель	Фундамент ФМЗ	Свайный фундамент на забивных сваях
Стоимость об. ед.	10956,4	14774,9
Трудоемкость чел-час	83,95	78,84

Сравнение технико-экономических показателей устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на забивных выявило значительную разницу в стоимости в пользу ФМЗ.

ФМЗ получился на 25,8% дешевле.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на возведение надземной части здания

4.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на возведение надземной части для объекта «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков Сибит в г.Красноярске».

Процесс включает в себя кладку из блоков, кирпичную кладку внутренних стен, устройство перегородок из кирпича, так же в технологической карте рассматривается монтаж плит.

Наружные стены из блоков 500 мм, внутренние стены 250 мм, перегородки с толщиной 120 мм выполнены из кирпича глиняного обыкновенного, плиты перекрытия пустотные толщиной 220 мм.

В перечень работ, которые рассматриваются в технологической карте, входят:

- своевременная подача строительных материалов и изделий для работ, относящихся к возведению надземной части;
- установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей при помощи крана.
- кладка наружных стен толщиной 500 мм, внутренних 250 мм, а так же перегородок толщиной 120 мм;
- укладка перемычек из железобетона;
- монтаж плит перекрытия;

Работы в данной технологической карте проводятся в летнее время в две смены.

Технологическая карта разработана для конкретного объекта и в ней учитываются условия производства работ: подсчитаны объемы работ, рассмотрена потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

От качества кладки первого ряда блоков во многом зависит и качество всего дома. Её выполняют особенно тщательно. Между фундаментом и кладкой необходимо выполнить гидроизоляцию по верхней отметке фундамента. Гидроизоляция выполняется либо с использованием рулонного гидроизоляционного материала, либо раствором, изготавливаемым из сухих

гидроизоляционных смесей. Для обеспечения ровной гидроизоляционной поверхности первого ряда, его следует укладывать на выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора. Перед началом кладки при помощи специального инструмента определяют максимальный перепад высот по углам возводимого здания. Максимальный перепад между самым высоким и самым низким углом не должен превышать 30мм. В противном случае выполняется выравнивание основания цементнопесчаным раствором.

Далее по углам здания в единой горизонтальной плоскости устанавливаются маячные блоки и проверяется геометрия возводимого периметра в соответствии с проектом.

Для этого с помощью рулетки, либо другого инструмента проводят обмеры сторон диагоналей. Сначала добиваются совпадения длин параллельных сторон контура здания. Затем сравнивают диагонали и при их несовпадении корректируют положение маячных блоков. После приведения периметра здания в соответствие с проектом осуществляется установка причальных шнуров. Причальный шнур закрепляется на углах контура здания и натягивается по периметру. Если длина стороны превышает 10м, то посередине устанавливается промежуточный блок.

Установка каждого газобетонного блока контролируется по уровню и шнуру-причалке. Блок сначала выравнивают в плоскости, затем по высоте и после по причальному шнуру.

Для корректировки положения газобетонного блока используется резиновая киянка. В процессе кладки стен при необходимости используют доборные газобетонные блоки. Доборные блоки легко выпиливаются при помощи ручной пилы. Чтобы распил получился наиболее точным, необходимо сделать разметку линии резки карандашом на двух сторонах блока - горизонтальной и вертикальной, а также использовать угольник.

При выполнении кладки первого ряда, клей на вертикальные (тычковые) поверхности наносится только применительно к прямоугольным газобетонным блокам. При использовании пазогребневых блоков клей на вертикальные поверхности не наносится, однако после установки всех блоков первого ряда осуществляется заливка шпонок клеем (шпонка - цилиндрическая полость, формируемая пазами двух соседних блоков).

Перед заливкой шпонок рекомендуется проверить горизонтальную поверхность первого ряда правилом. Между соседними блоками не должно оставаться перепадов уровня. При выявлении локальных возвышений их необходимо удалить при помощи специального рубанка для газобетона. После завершения выравнивания мелкие загрязнения и пыль удаляются щёткой-сметкой.

К кладке второго ряда можно приступить после схватывания цементнопесчаного раствора первого ряда (т.е. через 1-2 часа). Кладка начинается с угла. Угловой блок устанавливается с перевязкой шва, что обеспечивает смещение вертикальных швов второго ряда по отношению к вертикальным швам первого ряда на длину не менее ширины блока. В последующем рекомендуется выполнять смещение вертикальных швов очередных рядов по отношению к нижестоящим не менее чем на 10см. Приготовленный клей при помощи зубчатой каретки, подбираемой в зависимости от толщины блоков, или шпателя наносится на поверхность 2-3 блоков, не оставляя свободных зон. Использование каретки

позволяет с одной стороны обеспечить равномерное распределение клея по поверхности блока, и с другой - обеспечить экономное его расходование. Последнее достигается за счёт того, что при использовании каретки, в отличие от обычного зубчатого шпателя, исключается возможность отека клея по боковой поверхности газобетонного блока. После установки всех угловых блоков натягиваются шнуры-причалки, по которым ведется выравнивание и кладка всех оставшихся блоков ряда.

Технология кладки газобетонных блоков второго ряда такая же, как и при кладке первого ряда. Основное отличие заключается в необходимости армирования кладки.

Армирование выполняется через каждые три ряда кладки по высоте, начиная со второго. Для выполнения армирования прорезаются штробы 25х25мм с помощью ручного или электрического штрабореза. При толщине газобетонного блока более 200мм изготавливают две штробы, при толщине до 200мм - 1 штробу. При нарезке штроб необходимо отступить от края газобетонного блока на расстояние не менее 60мм. Далее необходимо удалить образующиеся загрязнения и пыль из штробы и тщательно увлажнить её. На углах стен штробы выполняются с закруглением. Перед укладкой арматуры штроба заполняется клеем. Для армирования используют стальную арматуру диаметром 8мм, которую сгибают по месту, используя специальный инструмент или ручные приспособления. Клей должен полностью покрывать арматуру. Излишки клея удаляются.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их краном на подготовленную растворную постель. В процессе установки перемычек необходимо обращать внимание на то, как точно они установлены по вертикальным отметкам, их горизонтальное положение и площадь опирания.

Панели перекрытий укладывают после установки и постоянного закрепления всех стеновых элементов на захватке и загрузки на монтируемый этаж необходимых деталей и конструкций для достроечных работ. К месту укладки панели подают в горизонтальном положении. Если панели перекрытий на строительную площадку привозят в вертикальном или наклонном положении, то для их перевода в горизонтальное положение применяют грузозахватные приспособления с автоматическим кантователем или стационарные рамные кантователи.

В месте укладки панели перекрытия очищают опорную поверхность стен и перегородок, укладывают раствор по всему контуру опорных поверхностей и расстилают его ровным слоем. Находясь на соседней, ранее уложенной панели, монтажники принимают подаваемую краном панель, ориентируя ее над местом укладки. Панель плавно укладывается на постель из раствора. При натянутых стропях панель рихтуют, проверяют уровнем горизонтальность поверхности и положение панели по высоте. Для обеспечения проектного размера опорной площади панелей рекомендуется перед укладкой каждой панели перекрытия подгибать монтажные петли наружных и внутренних стеновых панелей. Это позволит каждую панель перекрытия по всему контуру укладывать на проектную ширину опоры.

Панели перекрытий, имеющие с одной стороны вместо подъемных петель конусообразные технологические отверстия, строят за предварительно установленные в эти отверстия инвентарные петли-захваты. Инвентарная петля-захват предназначена для временного закрепления монтажных приспособлений в местах, где отсутствуют подъемные петли (на некоторых панелях внутренних стен и плитах перекрытий). Она представляет собой струбцину, к которой приварена специальная петля. Установку инвентарного захвата на панели производят при помощи зажимного винта. После окончательной выверки и при отсутствии отклонений уложенной панели! осуществляют ее расстроповку. Инвентарные петли-захваты вынимают из конусообразных отверстий после отцепки крюков.

4.1.4 Требования к качеству работ

Контроль качества работ по устройству стен должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля. Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования; операционный контроль производства работ по устройству стен и приемочный контроль качества стен. Входной контроль: Предприятие-изготовитель обязано сопровождать партию газобетонных блоков и кирпичей документом, удовлетворяющим качество, в котором указывается: - номер и дата выдачи документа; - наименование и адрес предприятия-изготовителя; - наименование и условные обозначения продукции; - номер партии и количество отгружаемой продукции; - данные о результатах испытаний по водопоглощению; - обозначение стандарта на блоки. Отклонения от установленных размеров блока не должны превышать на одном изделии, мм: - по длине ± 3 - по высоте ± 1 - по толщине ± 2 .

Кирпич, применяемый для каменной кладки, должен соответствовать ГОСТу на данный строительный материал. После доставки кирпича на этаж, так же в процессе кладки каменщик должен проверить качество материала и выполненных работ.

Размеры кирпича не должны превышать на одном изделии:

-по длине 4 мм;

-по ширине 3 мм;

-по толщине 2 мм (кирпич лицевой), 3 мм (кирпич рядовой).

Отклонения от плоскости граней изделий и перпендикулярности смежных граней не допускается более 3 мм.

Что не допускается во внешнем виде изделий, в их размерах приведено в таблица 4.1.

Таблица 4.1 – Дефекты внешнего вида изделий

Вид дефекта	Значения	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отбитости углов глубиной более 15 мм, шт.	Не допускается	2
Отбитости углов глубиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной более 15 мм, шт.	Не допускается	2
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4
Отдельные посечки суммарной длиной до, мм	40	Не регламентируется
Трещины, шт.	Не допускается	2

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны в таблице 4.3, 4.4.

Таблица 4.3 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка монтаж и подача строительных конструкций	КС-55713-1	Q=25т	1
Приготовление раствора для заделки стыков и швов	Бетонорастворосмеситель СБР-200	V=0.28м ³	1
	Компрессор ДК-6	-	1
	Шлифовальная машина Makita GA4530	-	1

Таблица 4.4– Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Ручной инструмент			
Кирпичная кладка и кладка из блоков	Лопата растворная ЛР	240x270мм	1
	Кельма КБ1	m=0,37кг	1
	Молоток-кирочка МКИ2	m=0,6кг	1
	Молоток плотницкий МПЛ	-	1
	Лом гвоздодер ЛГ-16	l=1000	1
	Правило дюролевое ИР-286	25x90x1200	2
Укладка плит перекрытия	Монтажный лом	-	1
Инвентарь			
	Бункер	V=1,5м ³	1
	Ведро металлическое	V=15л	1
	Емкость для воды	V=7м ³	1
	Ящик растворный	V=0,25м ³	1
	Лестница приставная	-	2
Средства измерения и контроля			
	Нивелир НВ-1	-	1
	Рулетка строительная	-	1
	Рулетка строительная	-	1
	Метр металлический ШР-3	l=1м	1
	Отвес строительный QT-400	m=0,4кг	1
Средства защиты			
	Каска строительная	-	По количеству работающих
	Спецодежда	-	По количеству работающих

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является плита перекрытия ПК 36-15-6 Ат800 ($m=1640$ кг).

Необходимо подобрать кран для подачи плит перекрытия в здание с отметкой верха $+9,7$ м, форма здания квадратная, размеры в осях 6×6 м.

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

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_э + M_r = 1,64 + 0,089 = 1,73 \text{ т,}$$

где, $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента (плита ПК 36-15-6 Ат800), т;

M_r – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_r = 9,7 + 0,5 + 0,22 + 4,0 = 14,42 \text{ м,}$$

где, h_0 – высота здания, м;

$h_з$ – запас по высоте, м;

$h_э$ – высота элемента, м;

h_r – высота грузозахватного устройства, м.

Принимаем автомобильный кран КС-55713-1 со стрелой $13,7$ м.

Вылет максимальный стрелы – $12,0$ м.

Вылет минимальный крюка – $4,0$ м.

Грузоподъемность – 25 т.

Грузоподъемность при максимальном вылете – $2,49$ т.

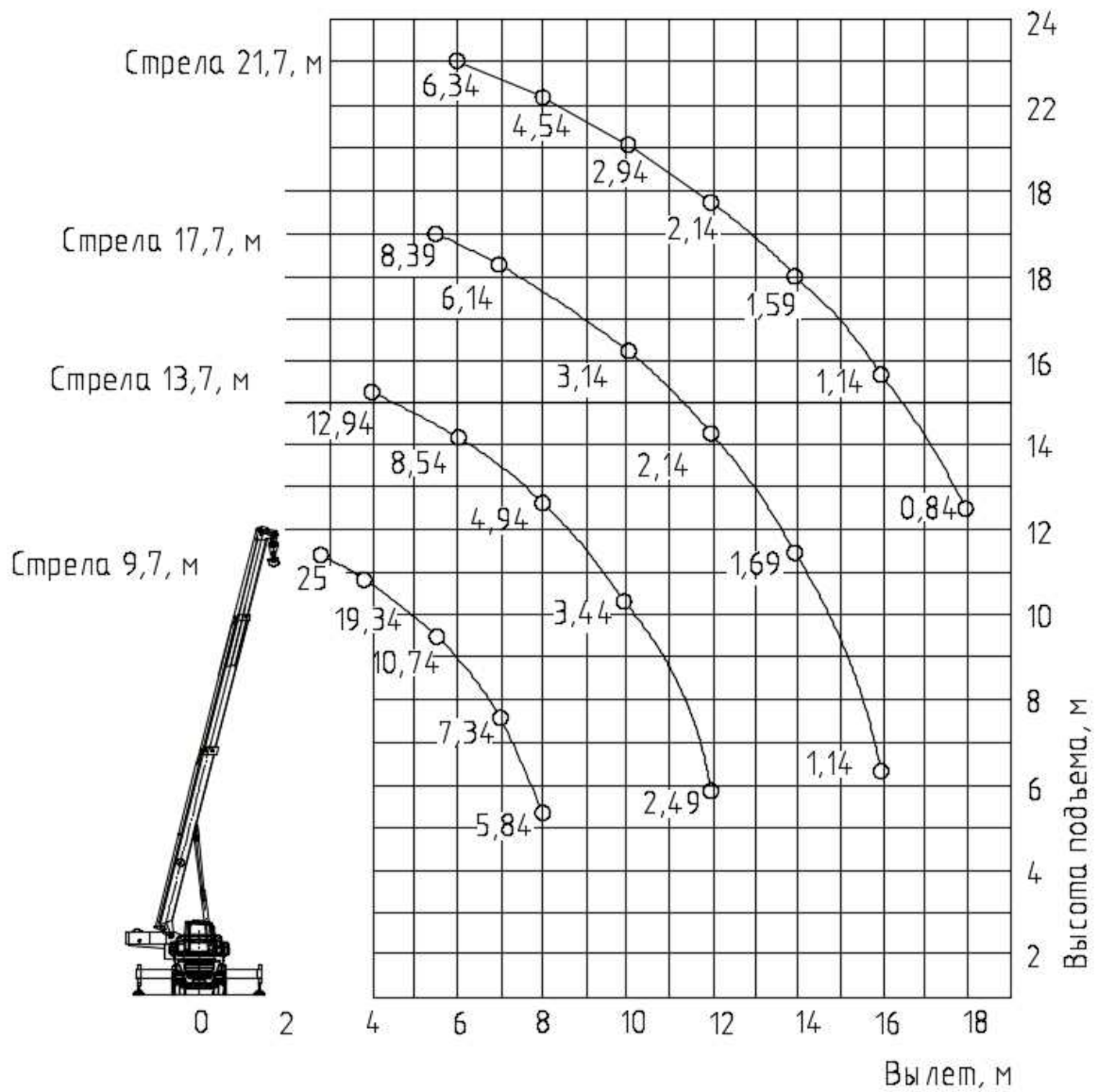


Рисунок 4.1– Рабочие параметры крана КС-55713-1

4.1.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5– Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени чел-час	Расценка	Трудовое мкость, чел-час	Сумма, руб.
Е1-6 Т2 п.23	Подача грузов до 3,5 т стреловыми кранами	100 т	0,2	Машинист бр.-1 Такелажник 2р.-2	1,9 3,8	2,01 2,43	0,38 0,76	0,4 0,48
Е3-6, т.2,7г	Кладка стен из бетонных камней	м ³	65	Каменщик 4р-1, 3р-1	1,8	1,34	117	87,1
Е3-3, т.3	Кирпичная кладка стен в 1 кирпич	м ³	1,35	Каменщик 4р-1, 3р-1	3,7	2,59	4,99	3,49
Е3-12	Кирпичная кладка стен в ½ кирпича	м ²	6	Каменщик 4р-1, 3р-1	0,51	0,365	3,06	2,19
Е3-20 т. 2 п.3.	Установка и разборка инвентарных подмостей	10м3 кладки	7	Машинист бр.-1 Плотник 4р.-1 Плотник 2р.-1	0,93 0,245	0,64 0,31	6,51 1,71	4,48 2,17
Е1-5 Т2 П.2	Выгрузка перемычек до 1т.	100т	0,01	Машинист бр.-1 Монтажник конструкций 3р., 4р.-1	12 6,47	7,68 6,1	0,12 0,06	0,077 0,061
Е3-16 п.2	Укладка брусков перемычек	1 проем	5	Машинист бр.-1 Монтажник конструкций 3р., 4р.-1	0,66 0,2	0,47 0,22	3,3 1	2,35 1,1
Е4-1- 7,а,б 3	Укладка плит перекрытия площадью до 10 м ²	шт.	18	Монтажник 4р-1,3р-2,2р-1, Машинист бр-1	0,72 0,18	0,509 0,191	12,96 3,24	9,12 3,44
Итого:							155,09	

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все, кто находится на строительной площадке, должны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зимнее время необходимо очищать рабочие места и подходы к ним от снега и наледи.

Человек, несущий ответственность за безопасное производство работ краном, должен проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень грузов, которые перемещаются краном, с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

До того, как приступят к работам на машинах, руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. Если машинист, управляющей машиной, имеет плохую обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между

машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем необходимо проверить на сколько надежна строповка, только после этого можно проводить подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Категорически нельзя производить работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны и соответствовать ГОСТ 12.2.012-75.

4.1.9 Техничко-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица с ТЭП представлена в графической части.

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

Объектный строительный генеральный план разработан на проект «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков Сибит в г.Красноярске» на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства». Организационно-технологические и технические решения соответствуют нормам как экологическим и противопожарным, так и нормам по охране труда, а так же другим нормам, соблюдаемым на территории Российской Федерации. Соблюдение норм обеспечивает планомерную, ритмичную работу на строительной площадке.

5.1.2 Продолжительность строительства

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Непроизводственное строительство», п.1 Жилые здания.

За расчетную единицу принимается двухэтажное кирпичное жилое здание, взятое за аналог, общая площадь которого 250 м^2 , составляет 5,5 месяцев. Общая площадь рассматриваемого нами здания 133 м^2 .

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля уменьшения мощности:

$$\frac{250-113}{250} \cdot 100\% = 55 \%,$$

2) Уменьшение продолжительности:

$$55 \cdot 0,3 = 16,5 \%,$$

3) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{5,5(100-16,5)}{100} = 4,59 \approx 5,0 \text{ мес.}$$

Таким образом продолжительность строительства объекта составляет 5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран автомобильный кран КС-55713-1 со стрелой 13,7 м.

Вылет максимальный стрелы – 12,0 м.

Вылет минимальный крюка – 4,0 м.

Грузоподъемность – 25 т.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 2,49 т.

5.2.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы). Радиус поворотной платформы составляет 3,4 м. Минимальное расстояние от поворотной платформы до здания, а также от стрелы крана до здания принимаем 1,0 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от края здания до оси крана равное 4,7 м.

5.2.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 3,5 + 1,5 = 4 \text{ м,}$$

где $L_{г}$ – наибольший габарит груза, падение которого возможно (щит подмости), м;

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

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = 8,5 \text{ м.}$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 8,5 + 0,5 \cdot 1,5 + 5,6 + 3,5 = 18,35 \text{ м,}$$

где $B_{г}$ – ширина перемещаемого груза (плита перекрытия), м;

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

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

Число работников определили исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров, из опыта проектирования принимаем количество рабочих равное 10 человек (2 бригады).

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 10 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 10 + 2 + 1 = 13 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

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

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

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 0,7 \cdot 10 = 7 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 0,8 \cdot 2 = 1 \text{ чел.};$$

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

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 7 + 1 + 1 = 9 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

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

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

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

Таблица 5.3– Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	Фтр, м ²
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,9/1чел	9	8,1
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,43/1чел	9	3,87
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,07/1чел	9	0,63
Сушильня	Сушка спецодежды и спецобуви	м ²	0,2/1чел	9	1,8
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	13	7,8
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4,8м ² /1чел	2	9,6

Таблица 5.4– Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	8,1	ЛВ-157	2,4х4	9	1
Душевая, сушильня	5,67	Э420-01	2,1х3,8	7,9	1
Туалет	0,63	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	7,8	Э420-01	2,1х3,8	7,9	1
Прорабская	9,6	5055-21	2,7х6	14,5	1

5.2.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

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

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

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

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

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

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Кирпич, блоки	тыс.штук	10
2	Плиты перекрытия	м ³	30
3	Оконные и дверные блоки	м ²	100

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	$T_{\text{н}}$, дн	T , дн	$P_{\text{скл}}$
1	Кирпич, блоки, тыс.штук	8	8	14,3
2	Плиты перекрытия, м ³	2	2	42,9
3	Оконные и дверные блоки, м ²	3	3	143

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

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

– кирпич, блоки в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=14,3/0,7=20,4 \text{ м}^2$$

– плиты перекрытия (открытый способ хранения)

$$F=42,9/20=2,15 \text{ м}^2$$

– оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$$F=143/20=7,15 \text{ м}^2$$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S=F/\beta$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов – 25 м²

Итого площадь закрытых складов – 10 м²

ИТОГО: 35 м²

5.2.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту находят по формуле

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{ц}}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}},$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

$t_{ц}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн.;

$q_{тр}$ – полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{см}$ – сменная продолжительность работы транспорта, равная 8 ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменной работы транспорта.

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{ц} = t_{пр} + 2 \cdot \frac{l}{v} + t_{м},$$

где $t_{пр}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

l – расстояние перевозки в один конец, км;

v – средняя скорость передвижения автотранспорта, км/ч;

$t_{м}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

Для кирпича, блоков:

$$t_{ц} = 0,17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0,05 = 1,47 \text{ ч}$$

$$N_i = \frac{35 \cdot 1,47}{8 \cdot 2,5 \cdot 8 \cdot 1} = 0,32 \text{ шт.} = 1 \text{ шт.}$$

Итого: 1 автомобиль

5.2.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

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

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Таблица 5.6 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты	Шт.	1	2	0,35	0,7
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
конторские и бытовые помещения	Вт/м ²	69,78	0,015	0,8	0,837
душевые, уборные, сушильни	Вт/м ²	7,98	0,003	0,8	0,019

закрытые склады	Вт/м ²	10	0,015	0,8	0,12
открытые склады	Вт/м ²	25	0,003	0,8	0,06
Наружное освещение:					
территория строительства	Вт/м ²	3152,52	0,0002	1	0,63
Итого					5,536

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 3152,52}{1500} = 1,26 = 2 \text{ шт.},$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

P_л – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 2 прожектора.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 560кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

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

5.2.10 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

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

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

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

где Q_{маш}, Q_{хоз.-быт.}, Q_{пож} – расход воды л/с, соответственно на

охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле

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

где W – количество машин;

q₂ – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

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

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,1 \text{ л/с.}$$

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

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

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{10 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,023 \text{ л/с,}$$

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

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

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

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{н}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 10 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,05 \text{ л/с,}$$

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

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

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

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,023 + 0,05 = 0,073 \text{ л/с.}$$

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

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,1 + 0,073) = 20,58 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,58}{3,14 \cdot 1,2}} = 147,8 \text{ мм.}$$

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

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

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

5.2.11 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок используется только автомобильный транспорт.

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

Ширина проезжей части однополосной дороги – 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 12-18 м.

5.2.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

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

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», «Электротехнические устройства», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство» и инструкциями по отдельным видам работ.

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии сстройгенплану с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.014-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ». Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-2014 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов.

Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

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

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

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

Все ИТР и рабочие должны быть обучены правилам техники безопасности.

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

5.2.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной техники, в которой отрегулирована топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Чтобы максимально уменьшить выбросы пылящихся материалов (при производстве земляных работ) рекомендовано производить их регулируемый полив технической водой.

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

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;

- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
 - оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
 - применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
 - проезд строительной техники только по установленным проездам;
 - заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
 - вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
 - полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
 - приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
 - использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.
- Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

5.2.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.7 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	3152,52
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	47,06
Площадь под временными сооружениями	м ²	77,6
Площадь открытых складов	м ²	25
Площадь закрытых складов	м ²	10
Протяженность временных автодорог	км	0,14
Протяженность временных электросетей	км	0,22
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,04
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,22

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Для определения стоимости строительства двухэтажного индивидуального жилого дома с мансардой из блоков «Сибит» в г. Красноярске используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-01-2020 «Сборник № 01. Жилые здания» утвержденный приказом №909/пр Минстроя России от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 и НСЦ 81-02-17-2020 «Озеленение» приказ Минстроя России №908/пр от 30.12.2019.

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

$$C_{\text{пр}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер/зон}} \times K_{\text{рег.}} \times K_{\text{С}} \right) + Z_{\text{р}} \right] \times I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где: НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

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

$I_{\text{ПР}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (таблицы 2 и 3 общих указаний НЦС 81-02-01-2020);

$K_{\text{С}}$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (п.34 общих указаний НЦС 81-02-01-2020);

$K_{\text{пер/зон}}$ - коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительномонтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительномонтажных работ рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

Z_p - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету.

НДС - налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора вычисляется по формуле (6.2):

$$I_{\text{ПР}} = I_{\text{н.стр.}} / 100 \times \left(100 + \frac{I_{\text{н.н.}} - 100}{2} \right) / 100, \quad (6.2)$$

где: $I_{\text{н.стр.}}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Подставим в формулу (6.2) значения индексов дефляторов согласно информации размещенной на сайте Министерства экономического развития РФ <http://economy.gov.ru> и вычислим значение прогнозного индекса-дефлятора.

$$I_{пр} = 102,3 / 100 \times (100 + \frac{105,6-100}{2}) / 100 = 1,052$$

(6.3)

где: 102,3 – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» с 01.01.2020 по 01.04.2020.

105,6 – индекс, используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства с 01.04.2020 по 31.08.2020.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-001 НЦС81-02-01-2020, то показатель рассчитываем согласно п.30 общих указаний НЦС путем интерполяции по формуле (6.4):

$$P_B = P_C - (c - в) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.4)$$

где: P_B – рассчитываемый показатель;

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 01-01-001 сборника НЦС 81-02-01-2020, равные 41,75 тыс.руб. и 38,40 тыс.руб. соответственно;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблицы 95 и 434м2 общей площади жилого дома соответственно;

$в$ – параметр для определяемого показателя, 113,35 м2 общей площади жилого дома.

Подставим значения в формулу (6.5) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 41,75 - (434 - 113,35) \times \frac{41,75 - 38,40}{434 - 95} = 38,59 \text{ тыс. руб.} \quad (6.5)$$

Полученные в (6.3), (6.4), (6.5) значения используем в таблице 6.1 для расчета стоимости строительства жилого дома.

Расчет стоимости строительства сведем в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков «Сибит» в г.Красноярске»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Жилые здания усадебного типа (прим. таунхаусы)	НЦС 81-02-01-2020, табл. 01-01-001, расценка 01-01-001-01 (нормативная цена учтена согласно формуле (6.4))	1 м2 общей площади	113,35	38,59	4 374,18
2	Коэффициент на сейсмичность	НЦС 81-02-01-2020 п.34 общих указаний (сейсмичность 6 баллов)			1	
3	Поправочные коэффициенты					
3.1	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона. Красноярский край) $K_{пер.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 1 «Красноярский край»			0,93	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
3.2	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона. Красноярский край) $K_{пер./зон}$	НЦС 81-02-01-2020, П.40 общих указаний. (г. Красноярск 1 зона Красноярского края)			1,00	
3.3	Регионально-климатический коэффициент $K_{рег1.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 2 п.24д «Красноярский край»			1,03	
3.4	Коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе $K_{рег2.}$	НЦС 81-02-01-2020, Таблица 3 (V температурная зона)			1,00	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
4	Стоимость индивидуального жилого дома общей площадью 113,35 м2 с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий				4374,18x0,93x1,00x1,03x1,00	4 190,03
5	Элементы благоустройства					
5.1	Освещение	НЦС 81-02-16-2020, таб. 16-07-004, расценка 16-07-004-01	100 м2 территории	0,42	69,57	29,22
5.3	Ограждения по металлическим столбам сетчатых	НЦС 81-02-16-2020, таб. 16-05-003, расценка 16-05-003-01	100 м.п.	0,32	302,03	96,65

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-16-2020 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.33 общих указаний сборника	$K_{пер.} = 0,99$ (таб.7 НСЦ81-02-16-2020) $K_{пер./зон} = 1$ п.33 общих указаний НСЦ81-02-16-2020 $K_{рег1.} = 1,01$ таб.8 п.24 НСЦ81-02-16-2020 $K_{рег2.} = 1,00$ П.27 таб.9 НСЦ81-02-16-2020			$C = [(НЦС_i \times M \times K_{пер} \times K_{пер/зон} \times K_{рег} \times K_c)]$ $C = [((29,22 + 96,65) \times 0,99 \times 1 \times 1,01 \times 1)]$	125,86
5.4	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30% от общей площади территории	НСЦ 81-02-17-2017, таб. 17-01-002, расценка 17-01-002-01	100 м2 территории	0,42	125,27	52,61

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-17-2020 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.22 общих указаний сборника	$K_{пер.} = 0,99$ (таб.2 НСЦ81-02-07-2020 и таб. НСЦ81-02-16-2020) $K_{пер./зон} = 1$ п.22 общих указаний НСЦ81-02-07-2020			$C = [(НЦС_i \times M \times K_{пер} \times K_{пер/зон})]$ $C = [(52,61 \times 0,99 \times 1)]$	52,08
6	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий и стоимости благоустройства				4190,03+125,86+52,08	4 367,97
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85 часть II раздел 3, п.1 Раздел 5 ОСП п.5.1.2 данной работы	мес.	5		

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Начало строительства	01.04.2020				
	Окончание строительства	31.08.2020				
7	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России по строке «Капитальные вложения (инвестиции)»: Ин.стр. с 01.01.2020 по 01.04.2020 = 102,3% Ипл.п. с 01.04.2020 по 31.08.2020 = 105,6%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,052	
8	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					4 595,10
9	НДС		%	20		919,02
10	Всего с НДС					5 514,12

Прогнозная стоимость строительства двухэтажного индивидуального жилого дома в г.Крансоярске по НЦС составляет – 5 514,12 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

6.2 Составление локального сметного расчета на возведение надземной части индивидуального жилого дома

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на возведение надземной части двухэтажного индивидуального жилого дома в г. Красноярске.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2010г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ), так как строительство объекта планируется на территории Красноярского края.

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2020г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов по статьям затрат для 1-ой зоны Красноярского края г. Красноярск «Жилые дома. Кирпичные» ОЗП = 27,34, ЭМ = 8,24, ЗПМ = 27,34, МАТ = 5,98, согласно информационно-справочным материалам ИСМ 81-24-2020-01 №1.(Приложение Е)

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов – МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,1 % согласно приложению №1 п.п. 4.1 к ГСН 81-05-01-2001 для жилых домов.

2. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п 4.96.

3. Согласно приложению 1, п.24.Д к ГСН 81-05-02-2007 для г. Красноярска продолжительность зимнего периода составляет с 10.10 по

20.04, т.к. возведение надземной части дома в основном не приходится на зимний период, то нормы производства работ в зимнее время не учитываем.

4. НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли определены согласно МДС81-33.2004 и МДС 81-25.2004 соответственно по видам общестроительных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ).

6.2.1 Анализ локального сметного расчета на возведение надземной части индивидуального жилого дома

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на возведение надземной части двухэтажного индивидуального жилого дома в г. Красноярске, составим локальный сметный расчет (**Приложение Ж**).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 1 391 082,71руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведение надземной части здания в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 344,66 чел-час. Средства на оплату труда составили 108 631,67руб.

Анализ локальных сметного расчета на общестроительные работы производим путем составления диаграмм по экономическим элементам и разделам локальной сметы.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета на возведение надземной части жилого дома по разделам

Разделы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Наружные стены	898309,21	64,58
Перекрытия	2260,58	0,16
Внутренние стены и перегородки	23898,54	1,72
Перекрытия	199671,59	14,35
Лимитированные затраты	35095,65	2,52
НДС	231847,12	16,67
Итого	1391082,71	100,00

На основании таблицы 6.1 строим диаграммы структуры локального сметного расчета по типовому распределению затрат по разделам расчета.

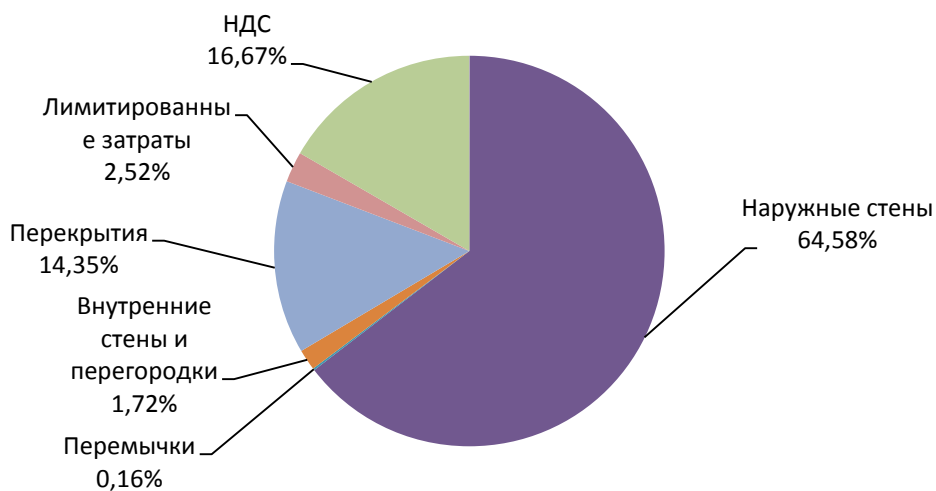


Рисунок 6.2 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на возведение надземной части жилого дома по разделам локального сметного расчета»

Из таблицы 6.2 и рисунка 6.2 видно, что наибольшая стоимость приходится на устройство наружных стен 64,58 %, а наименьшая стоимость приходится на устройство перемычек – 0,16 % от общей стоимости работ по возведению надземной части жилого дома.

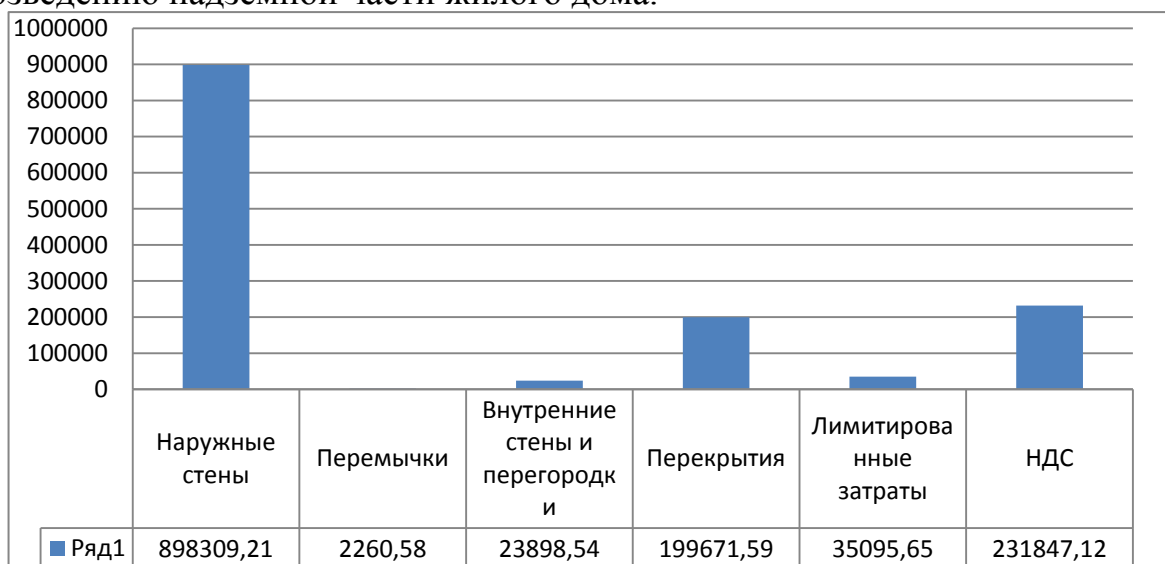


Рисунок 6.3 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на возведение надземной части жилого дома по разделам»

Анализируя таблицу 6.2 и диаграмму на рисунке 6.3, делаем вывод, что наибольшую долю в стоимости локального сметного расчета занимает раздел

«Наружные стены» - 898 309,21руб., наименьшую долю – раздел «Перекрытия» - 2 260,58 руб.

В таблице 6.3 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на общестроительные работы на возведение надземной части индивидуального жилого дома в г. Красноярске.

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по возведению надземной части здания

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	902666,45	64,89
В том числе:		
материалы	769296,27	55,3
эксплуатация машин	24738,51	1,78
ОЗП	108631,67	7,81
Накладные расходы	133786,13	9,62
Сметная прибыль	87687,36	6,3
Лимитированные затраты	35095,65	2,52
НДС	231847,12	16,67
Итого	1391082,71	100

На основе таблицы 6.2 строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

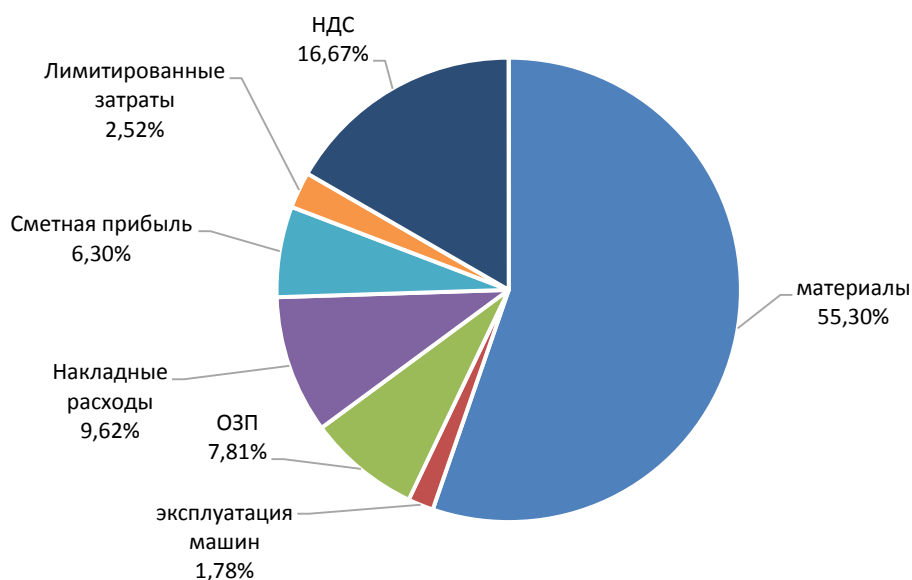


Рисунок 6.4 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по возведению надземной части здания по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.4) делаем вывод, что основные средства от стоимости работ приходится на материалы 55,30 %, на эксплуатацию машин

приходится наименьшее количество денежных средств 1,78% от общей стоимости работ возведению надземной части здания.

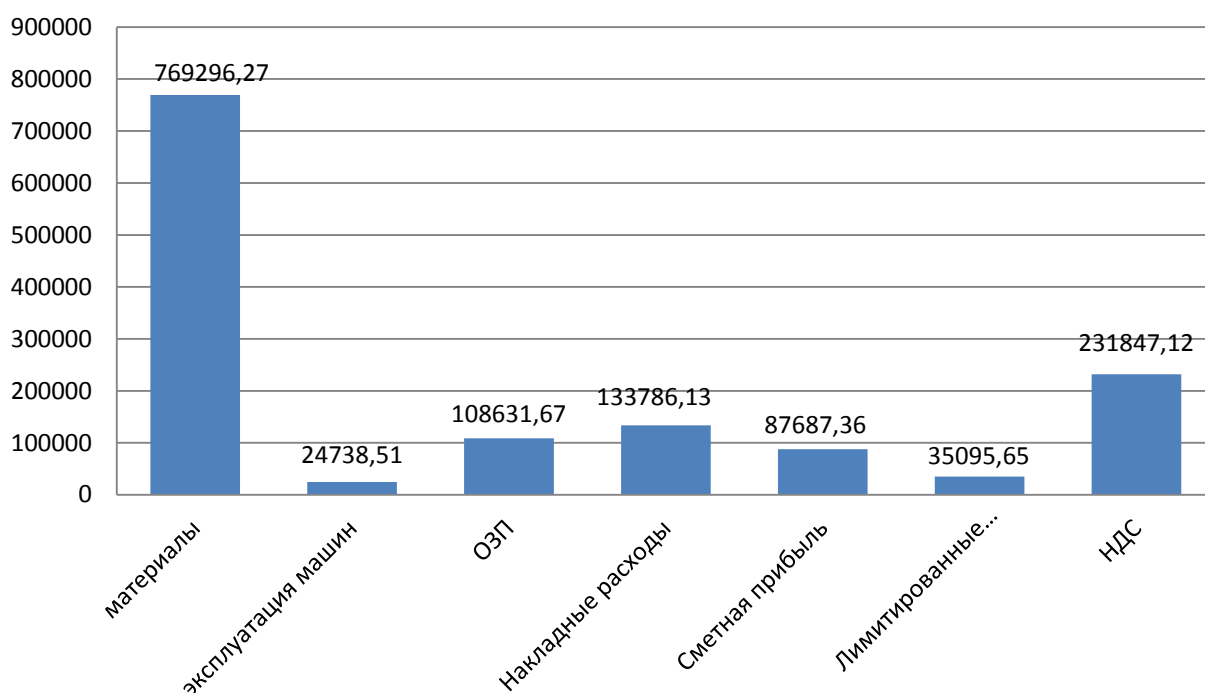


Рисунок 6.5 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по возведению надземной части жилого дома по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.5) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 769 296,27руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин – 24 738,51 руб.

6.3 Техничко – экономические показатели объекта

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

Техничко – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.4

Таблица 6.4 – Техничко – экономические показатели объекта «Двухэтажный индивидуальный жилой дом из блоков «Сибит» в г. Красноярске »

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:	
Площадь застройки, м2	47,06
Этажность, шт.	2
Высота этажа, м	2,5
Общая площадь, м2	113,35
Жилая площадь, м2	30
Строительный объем	544,65
в том числе ниже отм. 0.000	69,58
Планировочный коэффициент	0,26
Объемный коэффициент	18,16
2. Стоимостные показатели	
Сметная стоимость работ на устройство надземной части жилого дома, руб.	1 391 082,71
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб. (по НЦС)	5 514 120
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общей)	38 535,2 4
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (жилой)	145 599, 00
Прогнозная стоимость 1 м3 строительного объема	8 019,77
3. Показатели трудовых затрат	
Трудоемкость производства работ по возведению надземной части жилого дома (чел-час)	344,66
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при возведение надземной части жилого дома) (руб/чел.-ч)	4 036,10
4. Прочие показатели проекта	
Продолжительность строительства, мес.	5

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) определяется отношением жилой площади ($S_{пол}$) к полезной ($S_{общ}$), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{30}{113,35} = 0,26 \quad (6.5)$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}$) к полезной площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{544,65}{30} = 18,16 \quad (6.6)$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 6.6:

$$B = \frac{C_{смп}}{ТЗО_{см}} = \frac{1391082,71}{344,66} = 4036,10 \quad (6.7)$$

где: $C_{смп}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,

$ТЗО_{см}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров жилой площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий проживания в таком здании.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 5 514 120 руб.

Сметная стоимость работ по возведению надземной части жилого дома – 1 391 082,71 руб.

Прогнозная стоимость 1м² общей площади составила 38 535,24 руб.

Заключение

Задание бакалаврской работы на тему «Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков «Сибит» в г.Красноярске» выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой и составляет 6 листов графической части и 95 страниц пояснительной записки. Бакалаврская работа выполнена на основании литературы принимаемой в строительстве, целью которой является создание наиболее современного и комфортабельного здания.

В архитектурно-строительной части бакалаврской работы было уделено внимание вопросам разработки фасадов, планов, разрезов здания. Жилой дом оснащен всеми необходимыми инженерными устройствами.

Здание не является источником загрязнения атмосферы, и все сети подведены в соответствии с нормами.

Здание 2-х этажное с цокольным и мансардным этажами, с несущими каменными стенами и скатной крышей. Высота этажей надземной части – 2,8 м, высота мансардного этажа переменная, высота цокольного этажа – 2,6 м. Крыша – двухскатная стропильная, покрытие – металлочерепица МП Монтеррей. Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью основания, фундаментов, совместной работой наружных поперечных и продольных кирпичных стен, и горизонтальных дисков перекрытий (многопустотных плит и монолитных участков).

Фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Фундамент имеет ступень вылетом 150 мм и высотой 300 мм. Ширина основания фундамента 800 мм, ширина верха фундамента 500 мм под монолитную стену. Фундамент выполнен из бетона класса В20, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F150.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

Здание имеет цокольный этаж. Отметка пола цокольного этажа -2,600. Наружные несущие стены здания выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 500 мм, на известково-цементном р-ре М75. Перегородки выполнены из пенобетонных блоков производства «Сибит» толщиной 180 и 280 мм, на известково-цементном растворе М50. Перемычки железобетонные сборные, выполненные по ГОСТ 948-2016. Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по ГОСТ 9561-2016 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная

редакция СНиП 52-01-2003). Также предусмотрено объединение монолитных участков с плитами перекрытия.

По периметру здания для восприятия нагрузки от плит перекрытия выполнен армированный монолитный пояс из бетона класса В15. Лестничная клетка выполнены из монолитного железобетона по стальным косоурам.

Крыша - скатная чердачная с наружным неорганизованным водостоком.

Кровельное покрытие – металлочерепицы по обрешётки из брусков 50x50 мм (bхh) с шагом 300 мм. Для закрепления ветрогидрозащитной мембраны Изоспан А применена контробрешетка из реек сечением 50x25 мм (bхh). Монтаж кровельного покрытия производить согласно технологии производителя.

В разделе «Проектирование фундаментов» исходя из геологических условий площадки и нагрузок на основание, фундамент здания представляет собой ленточный фундамент неглубокого заложения. Высота фундамента 900 мм. Фундамент имеет ступень вылетом 150 мм и высотой 300 мм. Ширина основания фундамента 800 мм, ширина верха фундамента 500 мм под монолитную стену.

Фундамент выполнен из бетона класса В20, марка по водонепроницаемости W4, по морозостойкости F150.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм. Ростверк армирован арматурой кл. А 500С.

В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта на возведение надземной части здания.

Был выбран автомобильный кран КС-55713-1 со стрелой 13,7 м. Вылет максимальный стрелы – 12,0 м. Вылет минимальный крюка – 4,0 м. Грузоподъемность – 25 т. Грузоподъемность при максимальном вылете – 2,49 т.

Объем работ составил 72,35 м³, трудоемкость 19,38 чел-см.

Продолжительность работ составило 11 дней.

В разделе «Организация строительного производства» представлен объектный строительный генеральный план на основной период строительства. На стройгенплане показаны строящееся здание, приобъектные склады, схема движения транспорта. Рассчитаны зоны крана: монтажная зона, рабочая зона и опасная зона. Была определена нормативная продолжительность строительства согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», которая составила 5,0 месяцев.

В разделе «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составлен локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство надземной части здания в двухэтажном индивидуальном жилом доме с мансардой из блоков «Сибит» в г. Красноярске

Для определения стоимости строительства двухэтажного индивидуального жилого дома с мансардой из блоков «Сибит» в г. Красноярске используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-01-2020 «Сборник № 01. Жилые здания» утвержденный приказом №909/пр Минстроя России от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 и НСЦ 81-02-17-2020 «Озеленение» приказ Минстроя России №908/пр от 30.12.2019.

Прогнозная стоимость строительства двухэтажного индивидуального жилого дома в г.Красноярске по НЦС составляет – 5 514,12 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиде

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составлен локальный сметный расчет на основании технологической карты на возведение надземной части двухэтажного индивидуального жилого дома в г. Красноярске. Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2010г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ), так как строительство объекта планируется на территории Красноярского края.

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на возведение надземной части двухэтажного индивидуального жилого дома в г. Красноярске, составим локальный сметный расчет (Приложение Е).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 1 391 082,71руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведение надземной части здания в соответствии с проектными решениями.

Трудоемкость производства работ составила 344,66 чел-час. Средства на оплату труда составили 108 631,67руб.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 5 514 120 руб.

Сметная стоимость работ по возведению надземной части жилого дома – 1 391 082,71 руб.

Прогнозная стоимость 1м² общей площади составила 38 535,24 руб.

При проектировании здания жилого дома были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

1. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартиформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартиформ., 2013. - 23 с.

Архитектурно-строительный раздел

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 55.13330.2011 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001*; введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г
12. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.

13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.
15. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.
16. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
17. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.
19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
21. СП 55.13330.2011 "Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001*"; введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с. .
22. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-введ 1.06.2013 Госстрой России, ГУП ЦПП, 2012. – 124 с.
23. СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы. Введен 2009. Разработан ФГУ ВНИИПО МЧС России 25.03.2009.-44с

Расчетно-конструктивный раздел

24. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 96с.
25. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.
26. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах; Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.
27. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований; – введ. 15.07.2001. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

Основания и фундаменты

28. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.
- 29.. Методические указания по проектированию фундаментов неглубокого заложения. Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. Красноярск: СФУ, 2008. 62с.
30. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.
31. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.
32. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

Технология строительного производства

33. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.
34. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.
35. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.
36. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.
37. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
38. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
39. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
40. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
41. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
42. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.

43. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
44. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

Организация строительного производства

45. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
46. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
47. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.
48. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.
49. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.
50. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.
51. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.
52. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
53. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

Экономика строительства

54. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
55. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

56. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.
57. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.
58. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва : Госстрой России, 2001. – 10 с.
59. НЦС 81-02-01-2020 Сборник №01. «Жилые здания» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 98 с.
60. НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. «Малые архитектурные формы» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 57 с.
61. НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17. «Озеленение» - Введ. 30.12.2019. – Москва : Минстрой России, 2020. – 19 с.
62. Программный комплекс «Гранд-смета».
63. Википедия – свободная электронная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru>
64. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krasstat.gks.ru>
65. Городской портал недвижимости. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.inform24.ru>
66. Официальный портал Красноярского края [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru>
67. Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства./ И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008.
68. Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве./ В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007.
69. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций[Текст] / сост. Саенко И.А. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.
70. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
71. Письмо № 30394-ИП/08 Рекомендуемые к применению в IV квартале 2011 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат.
72. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

73. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – Москва : Госстрой Рос-сии, 2001. – 10 с.
74. НЦС 81-02-01-2020 Сборник №01. «Жилые здания» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 98 с.
75. НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. «Малые архитектурные формы» - Введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. – 57 с.
76. НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17. «Озеленение» - Введ. 30.12.2019. – Москва : Минстрой России, 2020. – 19 с.
77. Программный комплекс «Гранд-смета».

Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)

Введение:

Расчет 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

2. Исходные данные:

Район строительства: Красноярск

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{\text{в}}=55\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{\text{в}}=21^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=21^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035$; $b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

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

где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_{\text{в}}=21^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП 31.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$t_{\text{ов}}=-6.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 31.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$z_{\text{от}}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(21-(-6.7))233=6454.1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{о}}^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=0.00035\cdot 6454.1+1.4=3.66\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

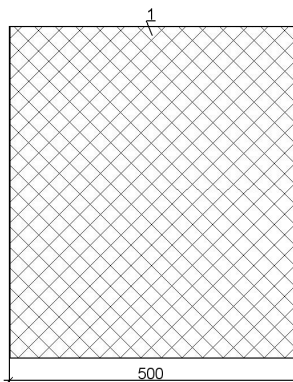


Рисунок 1- Схема ограждающей конструкции стены

1. Газобетон ($\rho=300\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_1=0.5\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.11\text{Вт/(м}^\circ\text{C)}$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{C/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(м}^2\text{C)}$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7\text{ Вт/(м}^2\text{C)}$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23\text{ Вт/(м}^2\text{C)}$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.5/0.11+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=4.7\text{ м}^2\text{C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{C/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=4.7 \cdot 0.92=4.32\text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4.32 > 3.66$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Вид ограждающей конструкции: Покрытия

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b=21^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=21^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{\text{mp}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - жилые $a=0.0005; b=2.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_b-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где t_b -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_b=21^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{\text{об}}=-6.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{\text{от}}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(21-(-6.7))233=6454.1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тр}$ ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$R_0^{норм} = 0.0005 \cdot 6454.1 + 2.2 = 5.43 м^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

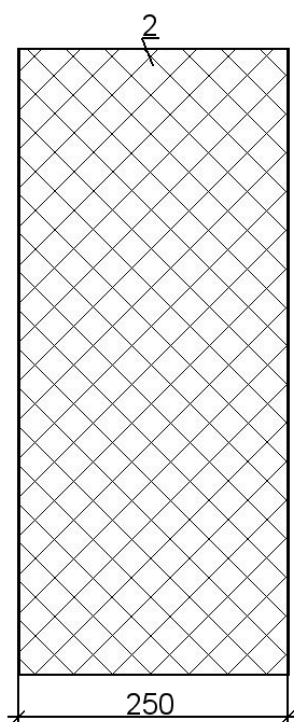


Рисунок 2- Схема ограждающей конструкции -покрытия

2. ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА, толщина $\delta_2 = 0.25 м$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.039 Вт / (м \cdot ^\circ C)$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_0^{\text{учл}}=1/8.7++0.25/0.039+1/23$$

$$R_0^{\text{учл}}=6.57\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{учл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

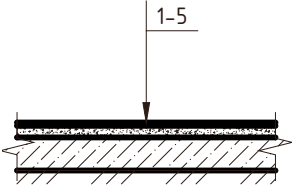
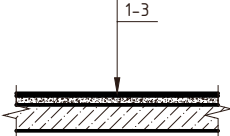
$$R_0^{\text{пр}}=6.57 \cdot 0.92=6.04\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

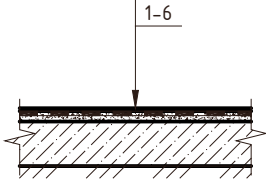
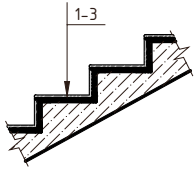
Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($6.04 > 5.43$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение Б Экспликация полов

Экспликация полов

Таблица 1.5 – Экспликация полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
Помещения 1-го этажа				
Гараж (001)	1	 <p style="text-align: center;">1-5</p>	<p>1. Наливной полиуретановый пол - 15 мм; 2. Проникающая грунтовка; 3. Водоотталкивающая пропитка по бетону; 4. Цементно-песчаная стяжка М 150 - 50 мм; 5. Монолитная плита пола по грунту.</p>	30,9
Прихожая (101), гостиная (105), спальни (201, 202), лестницы (103, 204), мансарда (301)	2	 <p style="text-align: center;">1-3</p>	<p>1. Напольная ПВХ плитка на клею - 5 мм; 2. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М 150 - 50 мм; 3. Пустотная плита перекрытия - 220 мм.</p>	62,7

<p>Кухня (102), сан. узлы (104, 203)</p>	<p>3</p>		<p>1. Плитка керамическая - 10 мм; 2. Цементно-клеевой состав - 5 мм; 3. Гидроизоляция "Техноэласт Барьер" ТУ 5774-004-72746455-2007; 4. Праймер полимерно-цементный; 5. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М150 - 50 мм; 6. Пустотная плита перекрытия -220 мм.</p>	<p>13,55</p>
<p>Лестничные ступени</p>	<p>4</p>		<p>1. Обшивка деревом - 15 мм; 2. Лаги; 3. Монолитная лестница.</p>	<p>7,0</p>

Приложение В Спецификация окон и дверей

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка позиц ия	Обозначение	Наименование	ол-во	Примечание
1	2	3	4	5
ОК-1	ГОСТ 25097-2002	ОДАК ССП Б2 540-2460	1	
ОК-2		ОДАК ССП Б2 1640-990	3	
ОК-3		ОДАК ССП Б2 640-1640	1	
ОК-4		ОДАК ССП Б2 640-2540	1	
ОК-5		ОДАК ССП Б2 1240-2480	1	
ОК-6		ОДАК ССП Б2 540-1210	1	
ОК-7		ОДАК ССП Б2	1	
ОК-8		ОДАК ССП Б2 1240x900	1	
ОК-9		ОДАК ССП Б2 1240-1750	1	
ОК-10		ОДАК ССП Б2 1640-2480	1	
ОК-11		ОДАК ССП Б2 1640-1210	1	
ОК-12		ОДАК ССП Б2	1	
ОК-13		ОДАК ССП Б2	1	
ОК-14		ОДАК ССП Б2	2	

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка позиц ия	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
Ворота				

Д-1	ГОСТ 31174-2003	Металлические распашные ворота с калиткой, в проем 2100x2500 мм	1	
		ДВЕРИ		
2	ГОСТ 30970-2002	ДПН О П Л 2270x990	1	
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 Л	4	
4			1	
5		Люк утепленный, с уплотнением по периметру, в проем 1650x800 мм	1	

Приложение Г Ведомость отделки помещений

Таблица 1.4 – Ведомость внутренней отделки помещений.

Наименование, номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание
	Потолок	Площадь, (м ²)	Стены	
Первый этаж				
Гараж (001), прихожая (101), гостиная (105), спальни (201, 202), лестницы (103, 204)	по плитам перекрытия: 1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 10 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Окраска белой,	69,80	1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 15 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Окраска белой, матовой, латексной краской на основе акрилового полимера	164,0

	<p>матовой, латексной краской на основе акрилового полимера Tikkurila EURO 7 за 2 раза</p>		<p>Tikkurila EURO 7 за 2 раза</p>		
<p>Кухня (102)</p>	<p>по плитам перекрытия: 1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 10 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Окраска белой, полуматовой, латексной краской на основе акрилового полимера Tikkurila EURO 20 за 2 раза</p>	<p>7,40</p>	<p>1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 15 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Окраска белой, полуматовой, латексной краской на основе акрилового полимера Tikkurila EURO 20 за 2 раза</p>	<p>22,0</p>	

<p>Сан. узлы (104, 203)</p>	<p>по плитам перекрытия: 1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 10 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Окраска белой, полуматовой, латексной краской на основе акрилового полимера Tikkurila EURO 20 за 2 раза</p>	<p>6,15</p>	<p>1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 15 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Клей плиточный; 4. Керамическая плитка</p>	<p>20,0</p>	<p>Керамическая плитка укладывается на стены на высоту 2,1 м от уровня пола, выше этой отметки стены окрашиваются латексной краской Tikkurila EURO 20 за 2 раза</p>
<p>Мансарда (301)</p>	<p>по ГКЛВО: 1.Затирка швов - шпаклевка гипсовая, влагостойкая "Кнауф" Fugen Hydro; 2. Грунтовка</p>	<p>42,0</p>	<p>1. Штукатурка гипсовая универсальная Кнауф Ротбанд - 15 мм; 2. Шпаклевка гипсовая финишная Кнауф Ротбанд-Финиш - 5 мм; 3. Окраска</p>	<p>20,0</p>	

	глубокого проникновения "Кнауф" Tiefengrund; 3. Окраска белой, матовой, латексной краской на основе акрилового полимера Tikkurila EURO 7 за 2 раза		белой, матовой, латексной краской на основе акрилового полимера Tikkurila EURO 7 за 2 раза		
--	--	--	--	--	--

Приложение Б

Балки

Расчет выполнен по СП 64.13330.2017

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)
= 1

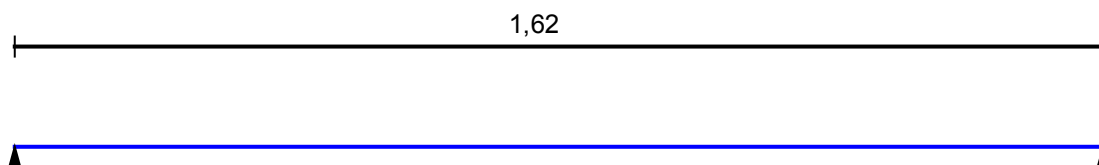
Коэффициенты условий работы	
Коэффициент условий работы на температурно-влажностный режим эксплуатации m_B	1
Учет влияния температурных условий эксплуатации m_T	0,8
Учет влияния длительности нагружения m_d	1
Коэффициент условий работы при воздействии кратковременных нагрузок m_n	1
Коэффициент, учитывающий влияние пропитки защитными составами m_a	0,9

Порода древесины - Сосна

Сорт древесины - 1

Плотность древесины 0,7 Т/м³

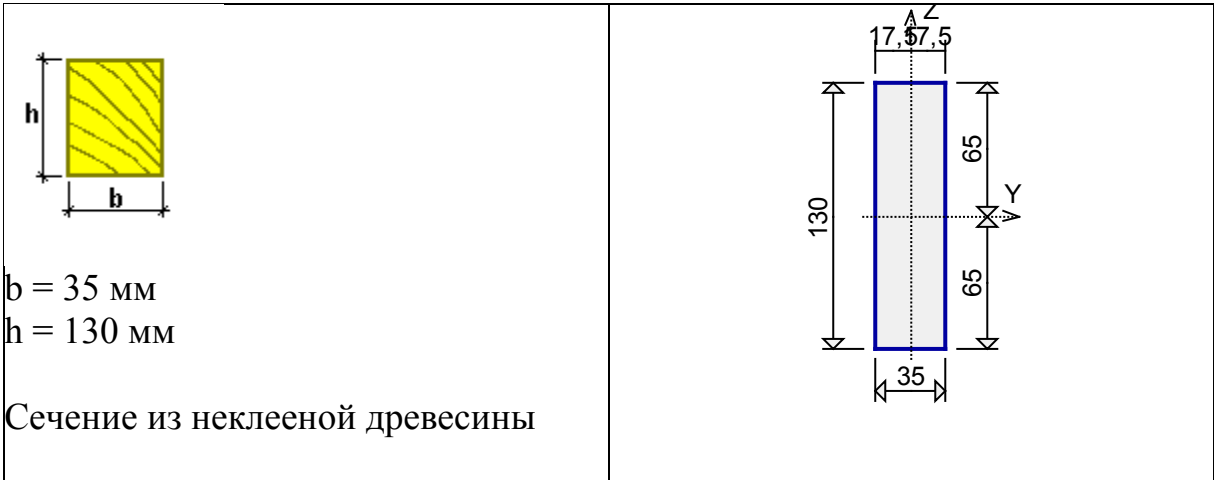
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

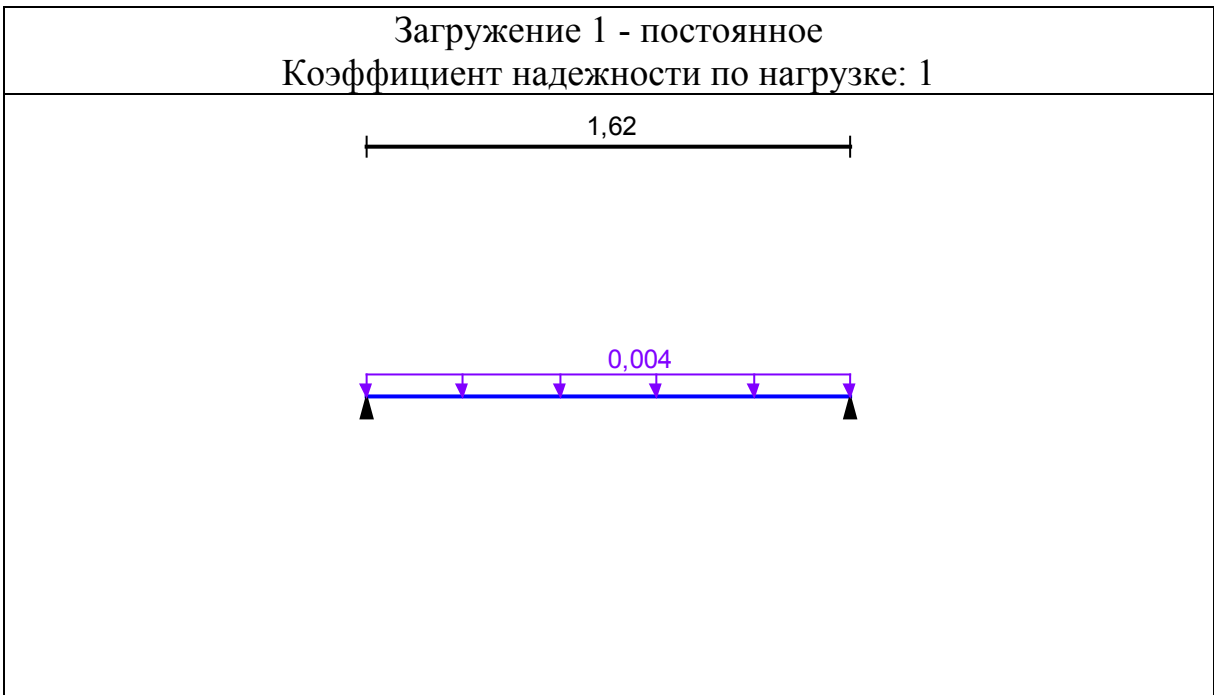
	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Сечение

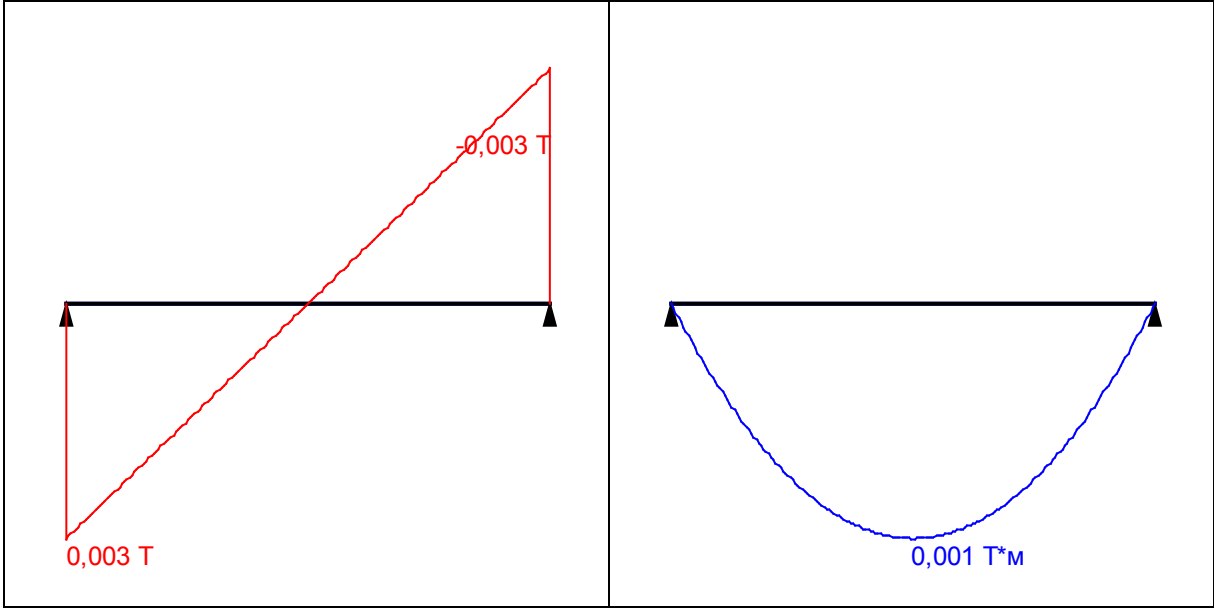


Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
			Т/м	
	↓	0,003	1,1	



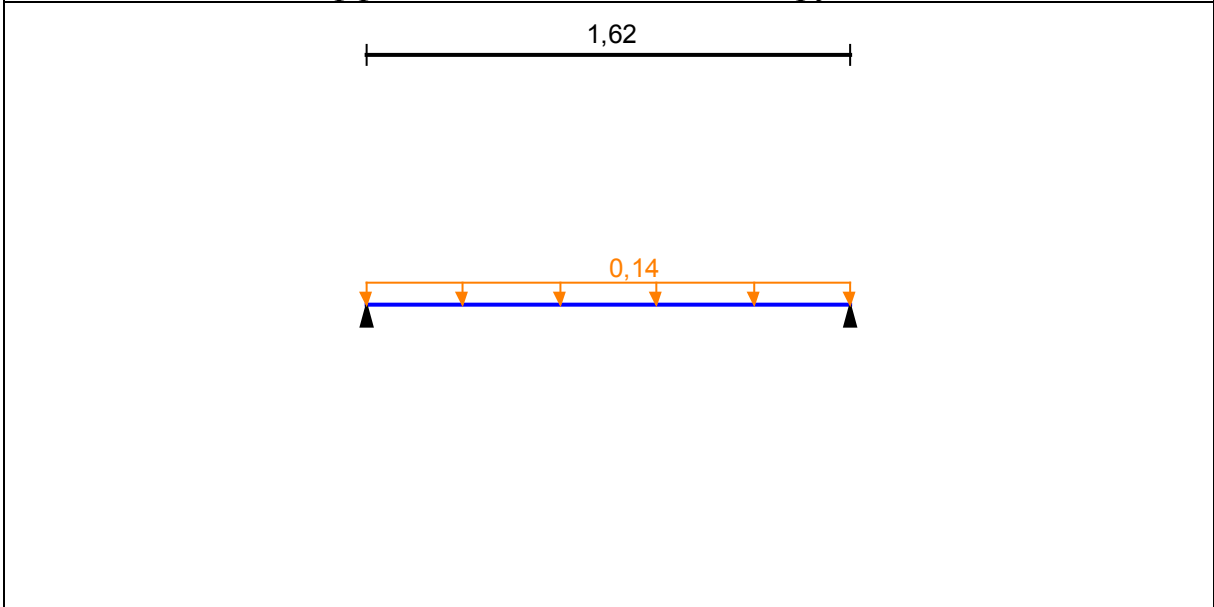
Загрузка 1 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1



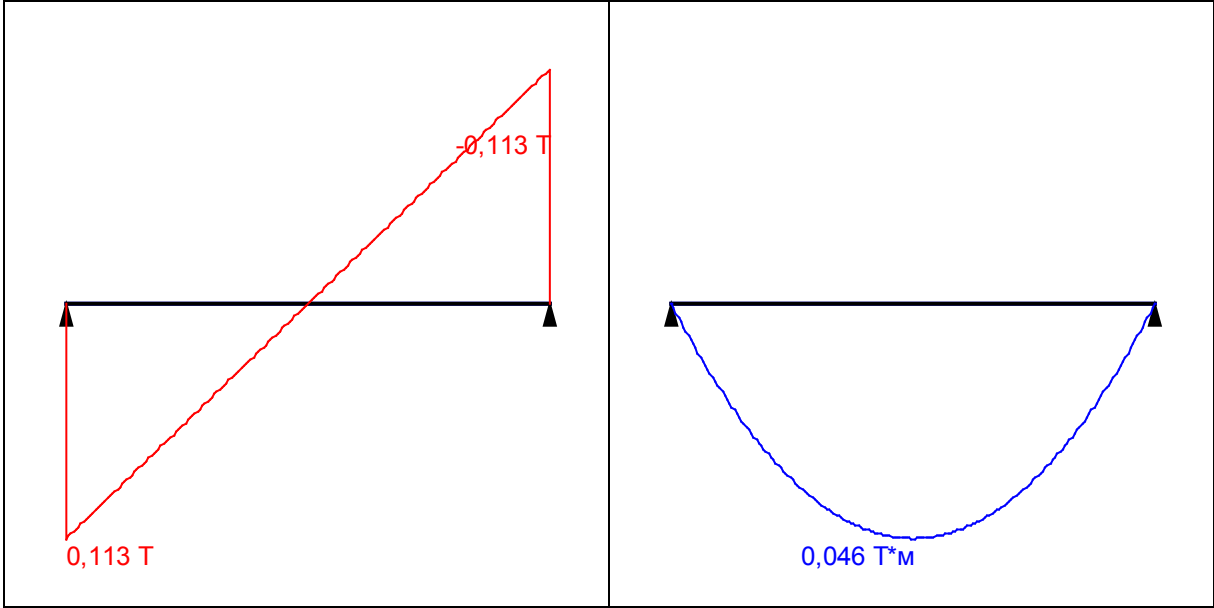
Загрузка 2 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса
	длина = 1,62 м		
	<u>п</u>	0,14	Т/м

Загрузка 2 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,3



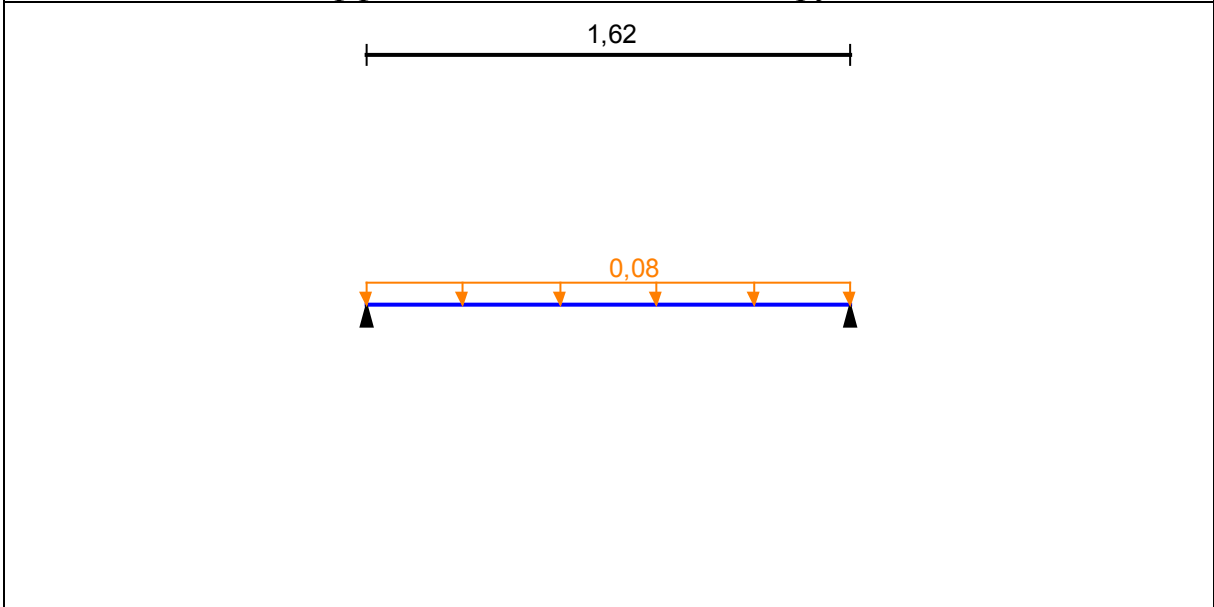
Загрузка 2 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,3



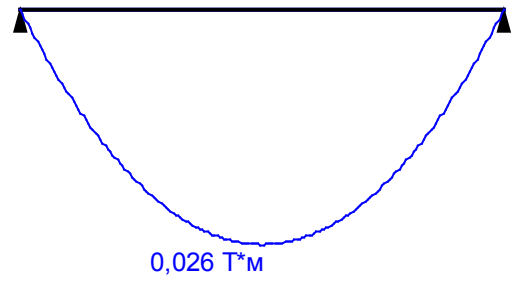
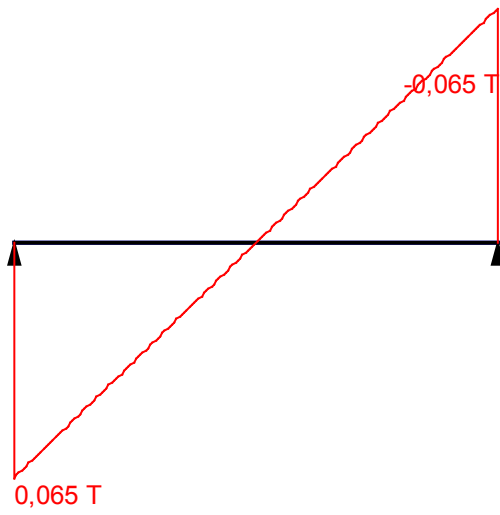
Загрузка 3 - снеговое

	Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса
	длина = 1,62 м		
	<u>ш</u>	0,08	Т/м

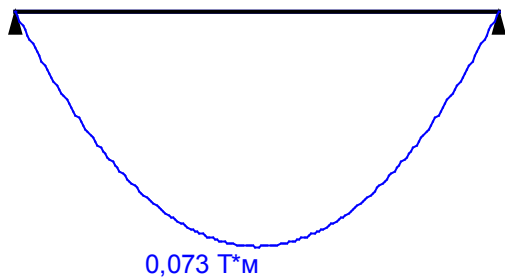
Загрузка 3 - снеговое
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4



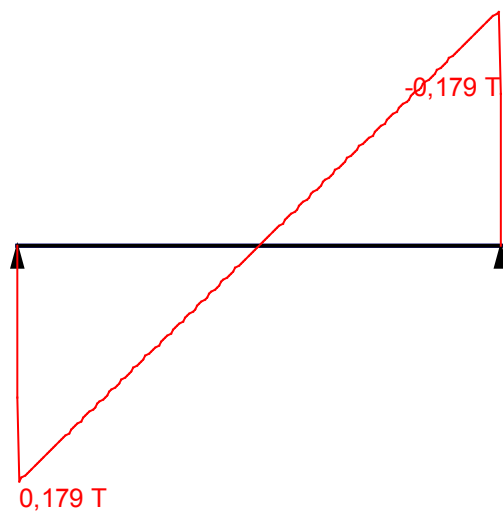
Загружение 3 - снеговое
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

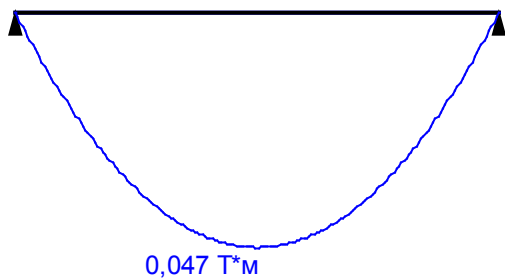


Максимальный изгибающий момент

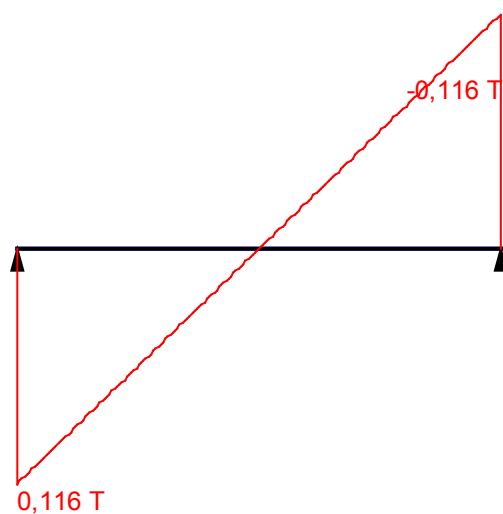


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

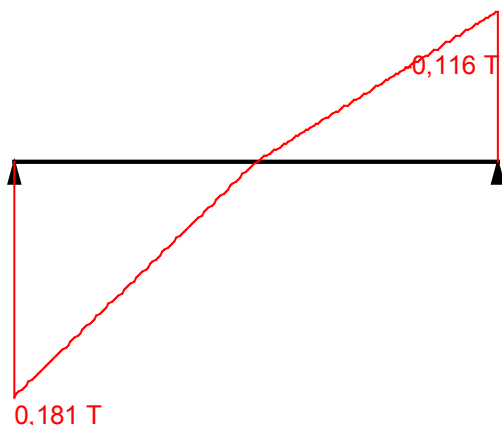


Минимальный изгибающий момент

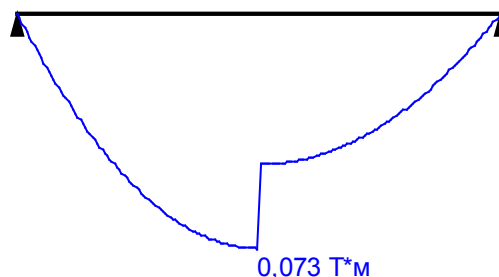


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

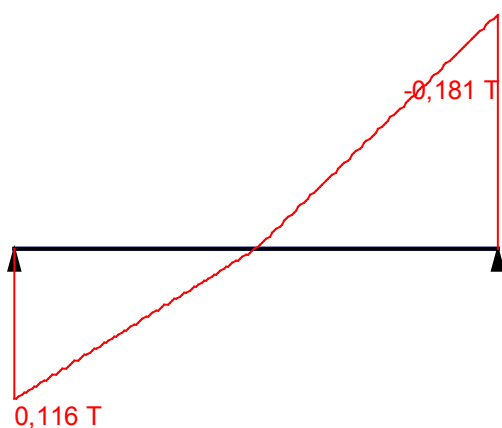


Максимальная перерезывающая сила

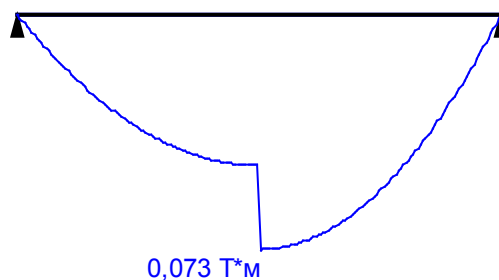


Изгибающий момент,
соответствующий максимальной
перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

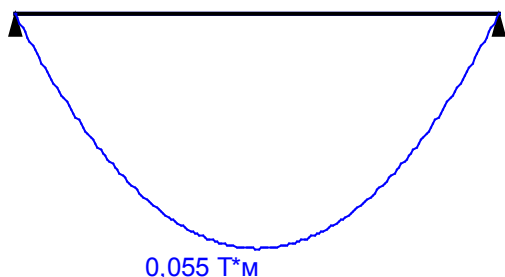


Минимальная перерезывающая сила

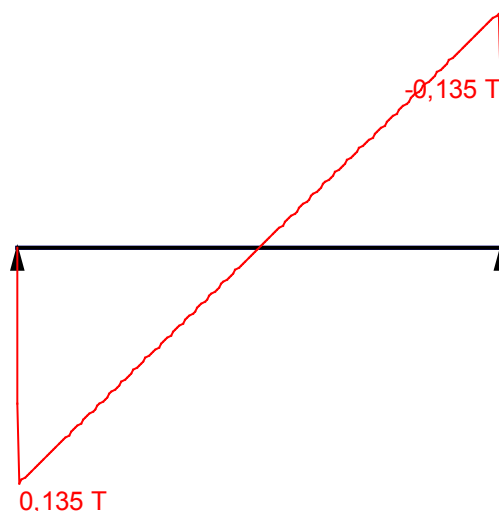


Изгибающий момент,
соответствующий минимальной
перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

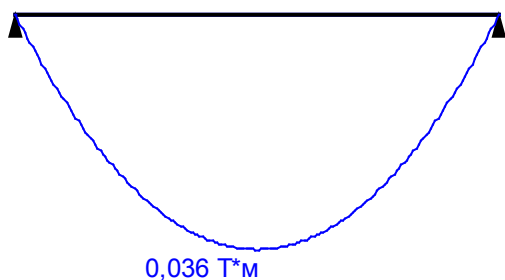


Максимальный изгибающий момент

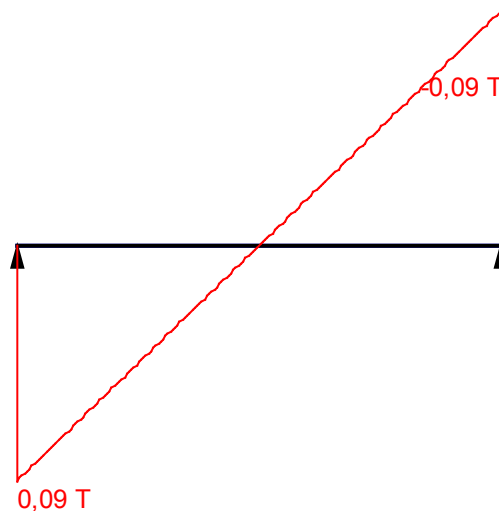


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

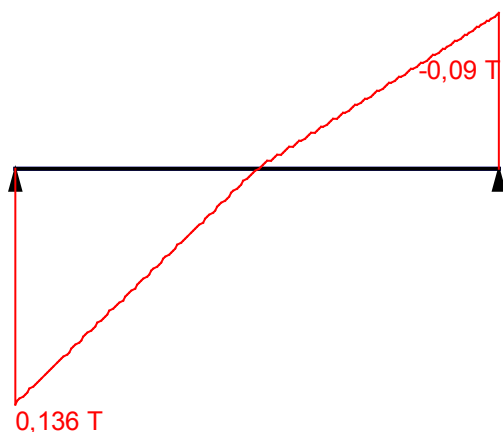


Минимальный изгибающий момент

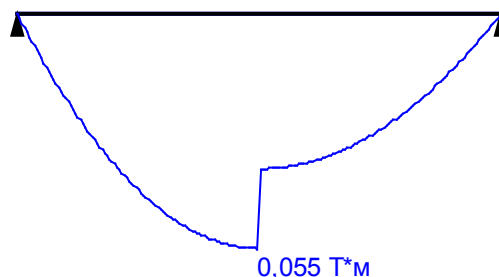


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

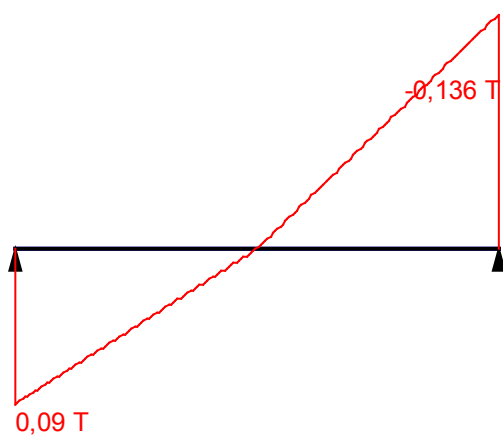


Максимальная перерезывающая сила

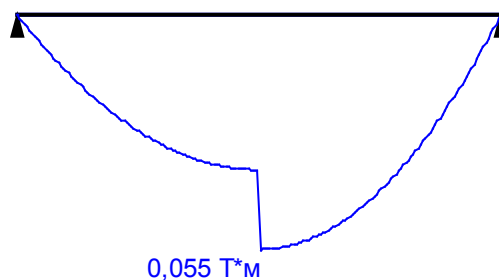


Изгибающий момент,
соответствующий максимальной
перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент,
соответствующий минимальной
перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	0,116	0,116
по критерию M_{min}	0,116	0,116
по критерию Q_{max}	0,181	0,116
по критерию Q_{min}	0,116	0,181

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п. 6.9	Прочность элемента при действии изгибающего момента	0,724
п.6.10	Прочность при действии поперечной силы	0,452
п.6.14	Устойчивость плоской формы деформирования	0,787
п.6.35	Прогиб	0,321

Коэффициент использования 0,787 - Устойчивость плоской формы деформирования

Максимальный прогиб - 0,003 м

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

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" _____ " _____ 2020 г.

" _____ " _____ 2020 г.

Двухэтажный индивидуальный жилой дом из блоков "Сибит" в г. Красноярске
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на возведение надземной части здания
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 1391,083 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 108,632 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 344,66 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020 (1 зона. г.Красноярск)

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием	
				всего	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	материалы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Стены наружные												
1	ТЕР08-03-002-01 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Кладка стен из легкобетонных камней без облицовки при высоте этажа до 4 м (1 м3 кладки)	65	1668,05 43,99	50,87 6,54	1573,19	108423,25	2859,35	3306,55 425,10	102257,35	4,43	287,95
Раздел 2. Перемычки												
2	ТЕР07-05-007-10 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Укладка перемычек массой до 0,3 т (100 шт. сборных конструкций)	0,05 5 / 100	1386,05 177,16	1049,83 134,93	159,06	69,3	8,86	52,49 6,75	7,95	17,61	0,88
ПР-1-5шт.												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	ТСЦ-403-0446	Перемышка брусковая 1ПБ13-1 /бетон В15 (М200), объем 0,010 м3, расход ар-ры 0,41 кг / (серия 1.038.1-1 вып. 1) (шт.)	5	15,05		15,05	75,25			75,25		
Раздел 3. Внутренние стены и перегородки												
4	ТЕР08-02-001-07 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м (1 м3 кладки)	1,35	905,66 49,81	46,25 5,94	809,6	1222,64	67,24	62,44 8,02	1092,96	5,21	7,03
5	ТЕР08-02-002-05 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Кладка перегородок из кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м (100 м2 перегородок (за вычетом проемов))	0,06 6 / 100	11416,12 1412,54	475,2 61,07	9528,38	684,97	84,75	28,51 3,66	571,71	143,99	8,64
Раздел 4. Перекрытия												
6	ТЕР07-01-006-06 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Укладка плит перекрытий площадью более 5 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т (100 шт. сборных конструкций)	0,18 18 / 100	29122,9 2356,04	7264,92 475,22	19501,94	5242,12	424,09	1307,69 85,54	3510,34	223,11	40,16
7	ТСЦ-403-2213	Плиты перекрытия многопустотные ПК 45.12-8АтVT-а /бетон В15 (М200), объем 0,67 м3, расход ар-ры 15,04 кг/ (серия 1.141-1 вып.63) (шт.)	9	917,38		917,38	8256,42			8256,42		
8	ТСЦ-403-2209	Плиты перекрытия многопустотные ПК 54.12-8АтVT-а /бетон В15 (М200), объем 1,05 м3, расход ар-ры 32,93 кг/ (серия 1.141-1 вып.63) (шт.)	9	1430,32		1430,32	12872,88			12872,88		
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах							136846,83	3444,29	4757,68 529,07	128644,86		344,66
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Перевод в текущие цены на 1 квартал 2020г. Жилые дома. Кирпичные. 1 зона Красноярского края (г.Красноярск) ОЗП=27,34; ЭМ=8,24; ЗПМ=27,34; МАТ=5,98)							902666,45	94166,89	39203,29 14464,78	769296,27		344,66
Накладные расходы							133786,13					
В том числе, справочно:												
122% ФОТ (от 94271,61) (Поз. 1, 4-5)							115011,36					
130% ФОТ (от 13933,28) (Поз. 6-8)							18113,26					
155% ФОТ (от 426,78) (Поз. 2-3)							661,51					
Сметная прибыль							87687,36					
В том числе, справочно:												
80% ФОТ (от 94271,61) (Поз. 1, 4-5)							75417,29					
85% ФОТ (от 13933,28) (Поз. 6-8)							11843,29					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	100% ФОТ (от 426,78) (Поз. 2-3)						426,78					
Итоги по смете:												
Конструкции из кирпича и блоков:												
	Итого Поз. 1, 4-5						110330,86	3011,34	3397,50 436,78	103922,02		303,62
	Всего с учетом "Перевод в текущие цены на 1 квартал 2020г. Жилые дома. Кирпичные. 1 зона Красноярского края (г. Красноярск) ОЗП=27,34; ЭМ=8,24; ЗПМ=27,34; МАТ=5,98"						731779,12	82330,04	27995,40 11941,57	621453,68		303,62
	Накладные расходы 122% ФОТ (от 94 271,61)						115011,36					
	Сметная прибыль 80% ФОТ (от 94 271,61)						75417,29					
	Итого с накладными и см. прибылью						922207,77					303,62
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:												
	Итого Поз. 2-3						144,55	8,86	52,49 6,75	83,2		0,88
	Всего с учетом "Перевод в текущие цены на 1 квартал 2020г. Жилые дома. Кирпичные. 1 зона Красноярского края (г. Красноярск) ОЗП=27,34; ЭМ=8,24; ЗПМ=27,34; МАТ=5,98"						1172,29	242,23	432,52 184,55	497,54		0,88
	Накладные расходы 155% ФОТ (от 426,78)						661,51					
	Сметная прибыль 100% ФОТ (от 426,78)						426,78					
	Итого с накладными и см. прибылью						2260,58					0,88
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве:												
	Итого Поз. 6-8						26371,42	424,09	1307,69 85,54	24639,64		40,16
	Всего с учетом "Перевод в текущие цены на 1 квартал 2020г. Жилые дома. Кирпичные. 1 зона Красноярского края (г. Красноярск) ОЗП=27,34; ЭМ=8,24; ЗПМ=27,34; МАТ=5,98"						169715,04	11594,62	10775,37 2338,66	147345,05		40,16
	Накладные расходы 130% ФОТ (от 13 933,28)						18113,26					
	Сметная прибыль 85% ФОТ (от 13 933,28)						11843,29					
	Итого с накладными и см. прибылью						199671,59					40,16
	Итого						1124139,94					344,66
В том числе:												
	Материалы						769296,27					
	Машины и механизмы						39203,29					
	ФОТ						108631,67					
	Накладные расходы						133786,13					
	Сметная прибыль						87687,36					
	Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001 п.4.1 Жилые дома 1,1% от 1124139,94						12365,54					
	Итого						1136505,48					
	Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2% от 1136505,48						22730,11					
	Итого с непредвиденными						1159235,59					
	НДС 20% от 1159235,59						231847,12					
	ВСЕГО по смете						1391082,71					344,66

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

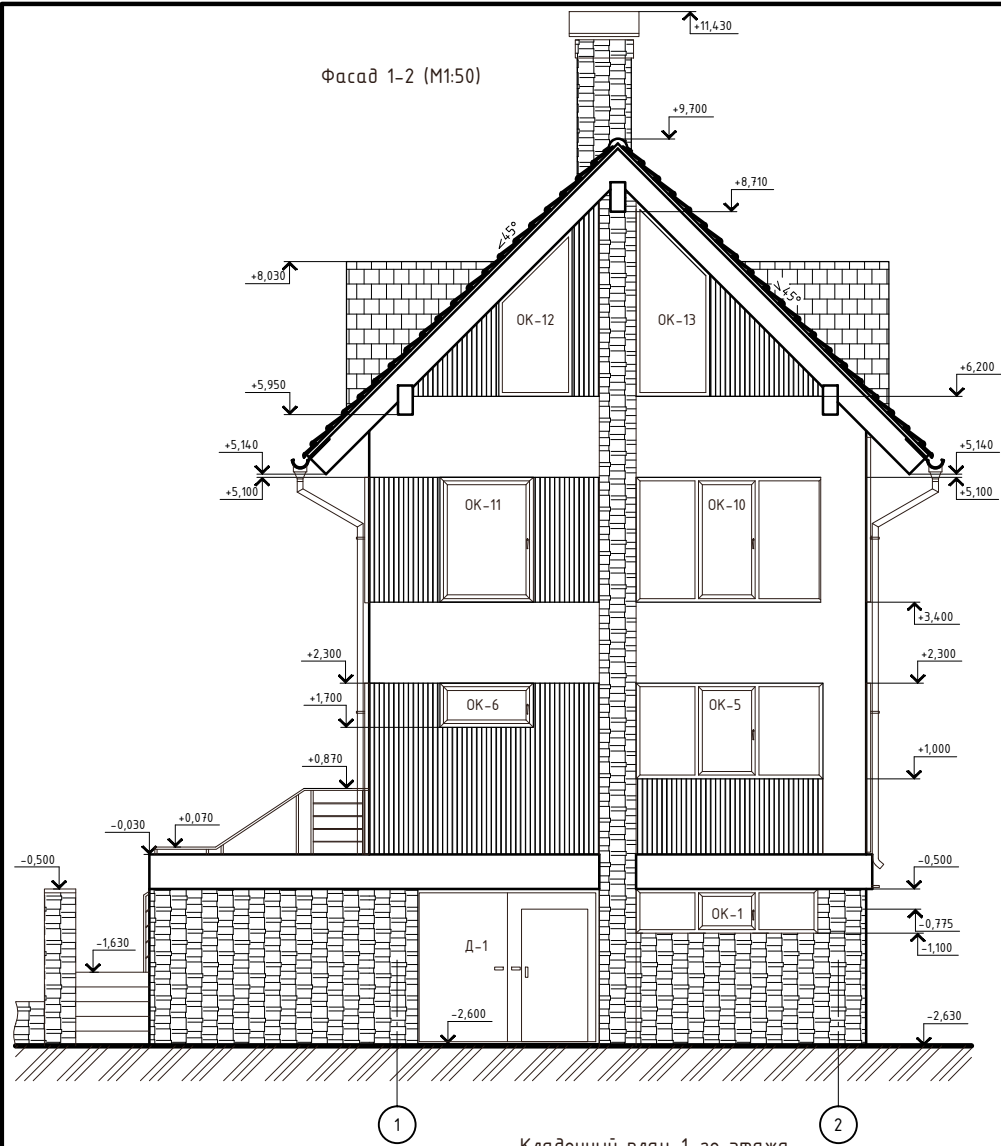
Информационно-справочные материалы ИСМ 81-24-2020-01 №1 (1 квартал 2020 г.) Красноярский край

Таблица 2

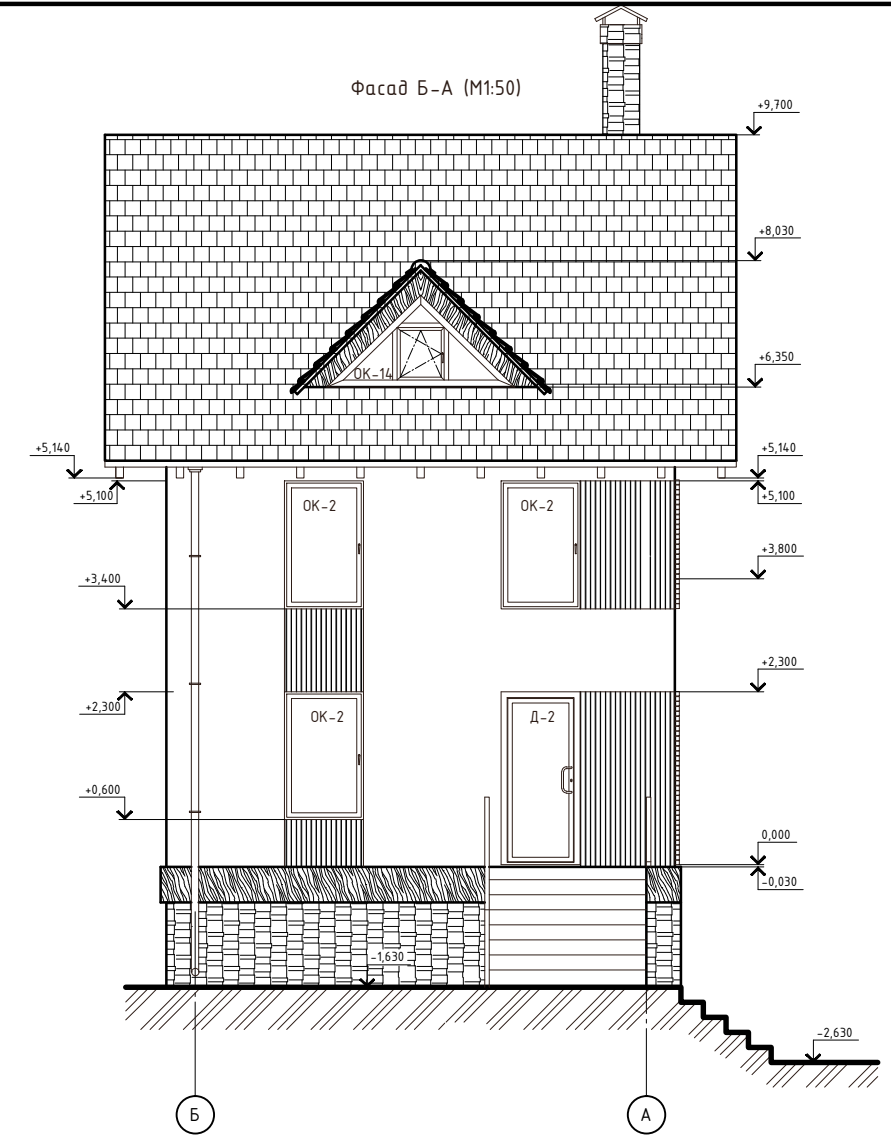
ТЕКУЩИЕ ИНДЕКСЫ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО ОБЪЕКТАМ СТРОИТЕЛЬСТВА К СТАТЬЯМ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ К БАЗИСНОМУ УРОВНЮ ЦЕН НА 01.01.2000 Г. ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ РЕДАКЦИЙ ТСН КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И ФЕР

В уровне:		ТЕР					ФЕР (редакция 2017 г. доп.4)				
		К общей сметной стоимости СМР (см. п. 1.7)		К статьям затрат			К общей сметной стоимости СМР (см. п. 1.7)		К статьям затрат		
		С учетом к-тов 0,85 к НР и 0,8 к СП	Без учета понижающих к-тов	Оплата труда	Эксплуатация машин	Материалы	С учетом к-тов 0,85 к НР и 0,8 к СП	Без учета понижающих к-тов	Оплата труда	Эксплуатация машин	Материалы
1 зона (г.Красноярск)											
Общестроительное строительство	-	8.26	8.73	27.34	7.69	5.1	10.37	10.92	31.43	15.05	6.56
Многоквартирные жилые дома	Кирпичные	10.37	11.11	27.34	8.24	5.98	11.17	11.93	31.43	18.31	6.29
	Панельные	7.68	8.14	27.34	8.06	4.76	10.78	11.4	31.45	16.08	6.93
	Монолитные	8.24	8.78	27.34	7.97	4.61	10.61	11.26	31.43	18.07	6.37
	Прочие	8.72	9.3	27.34	8.09	5.01	10.82	11.49	31.43	17.62	6.46
Административные здания	-	8.84	9.42	27.34	7.97	4.93	10.16	10.79	31.45	17.88	5.64
Объекты образования	Детские сады	8.47	8.97	27.33	8.33	5.13	9.47	10	31.45	16.71	5.86
	Школы	8.45	8.99	27.33	8.22	4.81	10.63	11.26	31.45	17.02	6.37
	Прочие	8.46	8.98	27.33	8.29	5.03	9.83	10.39	31.45	16.82	6.01
Объекты здравоохранения	Поликлиники	8.47	9.01	27.34	9.01	4.67	9.99	10.58	31.45	21.7	5.76
	Больницы	9.91	10.41	27.34	8.29	6.82	11.73	12.3	31.43	17.69	8.05
	Прочие	9.33	9.83	27.34	8.61	6	11.01	11.58	31.43	19.36	7.13
Объекты спортивного назначения	Физкультурно-оздоровительный центр	9.47	10.07	27.34	7.72	5.63	10.31	10.93	31.45	12.92	6.14
Объекты культуры	Дом культуры	8.76	9.32	27.34	8.7	5.09	10.54	11.18	31.43	20.87	6.27
Автомобильные дороги	-	7.48	7.71	27.33	7.25	6.07	10.13	10.43	31.44	9.2	8.57
Мосты	Мост автомобильный	10.32	10.32	27.32	9.04	7.4	14.75	14.75	31.45	20.26	8.9
Путепроводы	-	11.7	11.7	27.34	7.66	8.62	12.57	12.57	31.43	16.68	6.42
Подземная прокладка в траншее кабеля с медными жилами	Напряжением 1 кВ	8.11	8.35	27.33	7	6.82	8.68	8.93	31.45	11.3	6.59
	Напряжением 6 кВ	7.55	7.86	27.34	6.91	5.21	8.14	8.45	31.45	12.1	5.39
	Напряжением 10 кВ	6.56	6.82	27.34	6.91	4.47	7.49	7.76	31.45	12.1	5.02
Подземная прокладка в траншее кабеля с алюминиевыми жилами	Напряжением 1 кВ	5.85	6.14	27.33	7	2.62	7.72	8.09	31.45	11.3	3.37
	Напряжением 6 кВ	5.92	6.27	27.34	6.86	2.57	12.5	13.2	31.45	12.24	7.03
	Напряжением 10 кВ	6.24	6.6	27.34	6.89	2.76	8.25	8.71	31.45	12.35	3.76
Воздушная прокладка на железобетонных столбах кабеля с медными жилами	Напряжением 6 кВ	6.83	6.97	27.35	7.46	5.92	6.77	6.91	31.43	9.45	5.74
	Напряжением 10 кВ	5.98	6.1	27.35	7.46	5.12	6.35	6.47	31.43	9.45	5.39
Воздушная прокладка на железобетонных столбах кабеля с алюминиевыми жилами	Напряжением 6 кВ	6.06	6.25	27.35	7.46	4.57	6.1	6.28	31.44	9.45	4.47
	Напряжением 10 кВ	5.54	5.71	27.35	7.46	4.11	5.73	5.9	31.44	9.45	4.18
Сети наружного освещения	На опоре железобетонной с подземной прокладкой кабеля	10.94	11.59	27.32	7.31	6.49	14.85	15.69	31.42	10.92	9.72
	На стойках железобетонных вибрированных с воздушной прокладкой кабеля	8.93	9.22	27.33	7.57	7.56	9.82	10.12	31.45	9.47	8.14
Трубопроводы теплоснабжения	Прокладка в непроходных каналах	6.22	6.49	27.32	7.23	4.39	10.08	10.48	31.44	11.96	7.62
	Прокладка надземная	4.7	4.81	27.33	7.53	3.94	8.98	9.18	31.44	19.51	7.79
	Прокладка бесканальная	5.49	5.73	27.32	6.98	3.74	9.46	9.83	31.45	13.07	6.89
Внешние инженерные сети водопровода из труб	асбестоцементных	9.37	9.91	27.34	6.86	5.95	15.7	16.56	31.42	16.26	9.13
	чугунных напорных раструбных	11.64	11.96	27.32	6.86	11.91	14.99	15.38	31.42	17.18	12.78
	стальных	8.64	9.09	27.34	6.69	6.07	10.32	10.83	31.43	12.83	5.98
	железобетонных	9.04	9.44	27.33	6.79	6.96	10.76	11.21	31.43	13.56	7.64
	полиэтиленовых	6.69	6.97	27.33	6.83	4.15	8.48	8.82	31.43	16.25	4.42
Внешние инженерные сети канализации из труб	асбестоцементных	9.32	9.82	27.33	6.87	6.27	15.92	16.73	31.43	17.55	9.44
	чугунных безнапорных раструбных	10.25	10.64	27.33	6.82	11.58	16.67	17.27	31.43	17.43	12.47
	железобетонных безнапорных раструбных	11.84	12.34	27.32	6.85	10.69	14.57	15.13	31.45	16.14	11.42
	бетонных безнапорных раструбных	9.63	10.11	27.34	6.83	7.33	13.63	14.27	31.42	16.35	8.48
	полиэтиленовых	9.71	10.14	27.32	6.85	8.25	15.69	16.35	31.42	17.38	10.54
	стальных	7.58	7.93	27.33	6.9	4.26	13.18	13.76	31.43	19.36	6.23
Внешние сети газопровода из труб	полиэтиленовых	9.22	9.61	27.34	7.41	7.21	11.31	11.75	31.42	24.7	8.29
	стальных	8.98	9.5	27.35	7.31	5.49	9.83	10.37	31.44	14.99	5.83
Котельные	-	8.4	8.81	27.33	7.39	5.61	10.44	10.92	31.45	15.86	6.52
Очистные сооружения	-	8.4	8.81	27.33	7.39	5.61	10.44	10.92	31.45	15.86	6.52

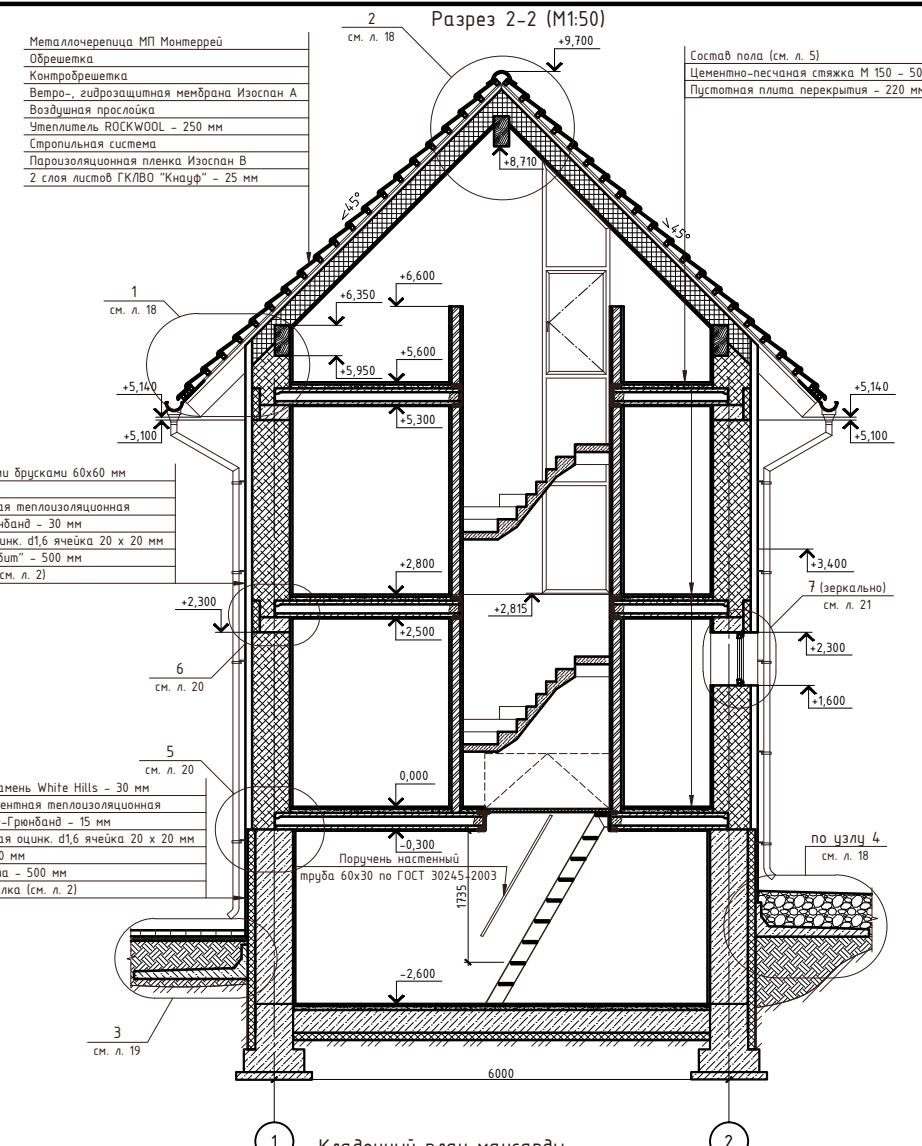
Рисунок А.1 – Индексы перевода в текущие цена на 1 квартал 2020г. для 1 зоны Красноярского края, г. Красноярск



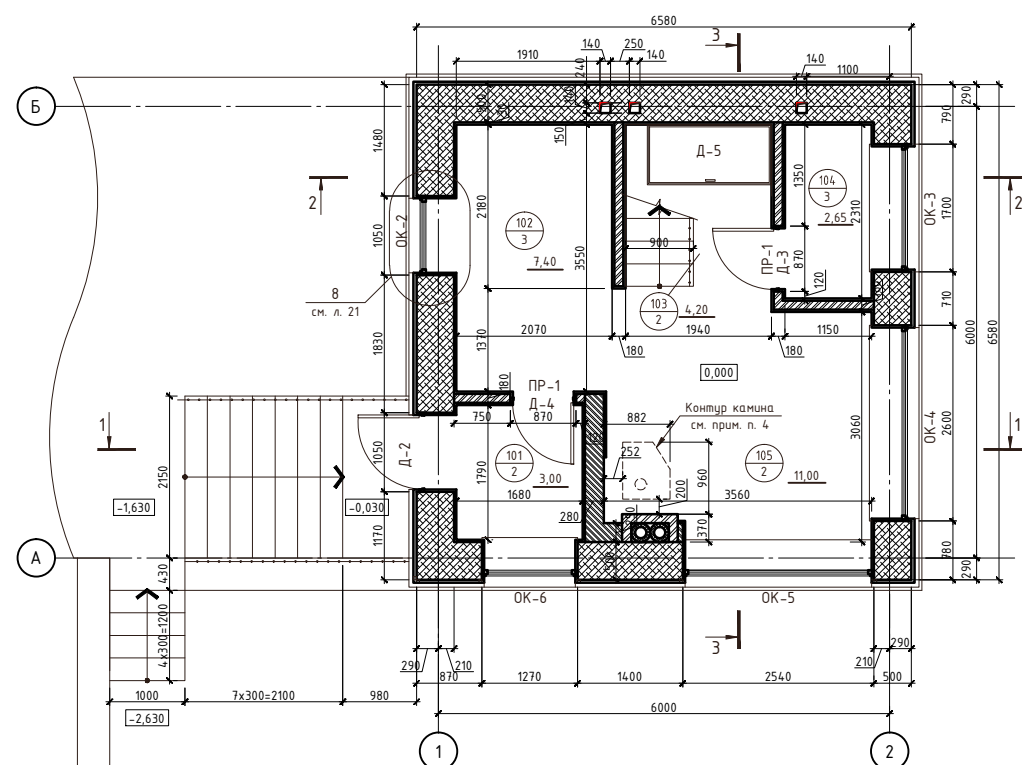
Кладочный план 1-го этажа



Кладочный план 2-го этажа

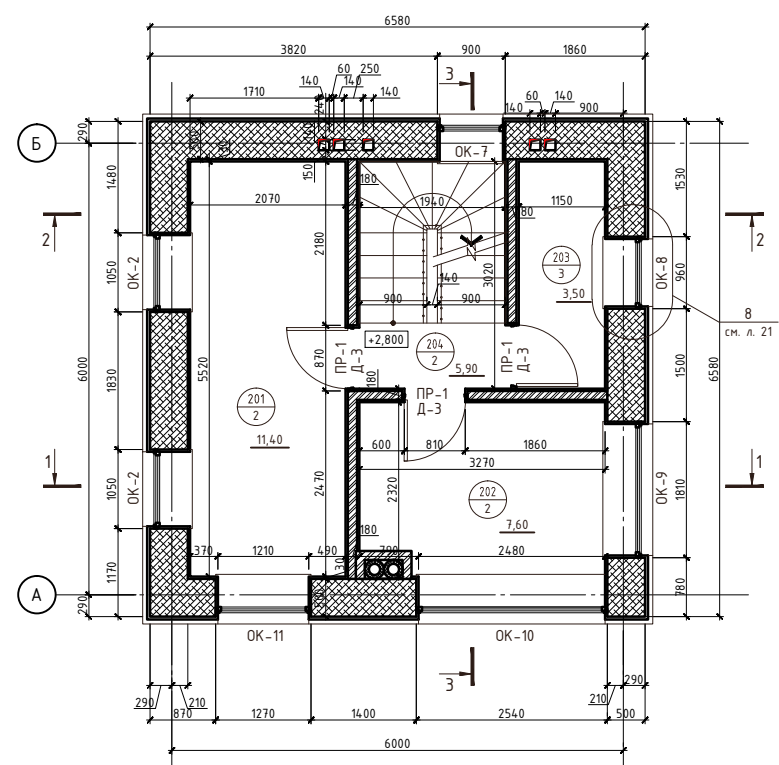


Кладочный план мансарды



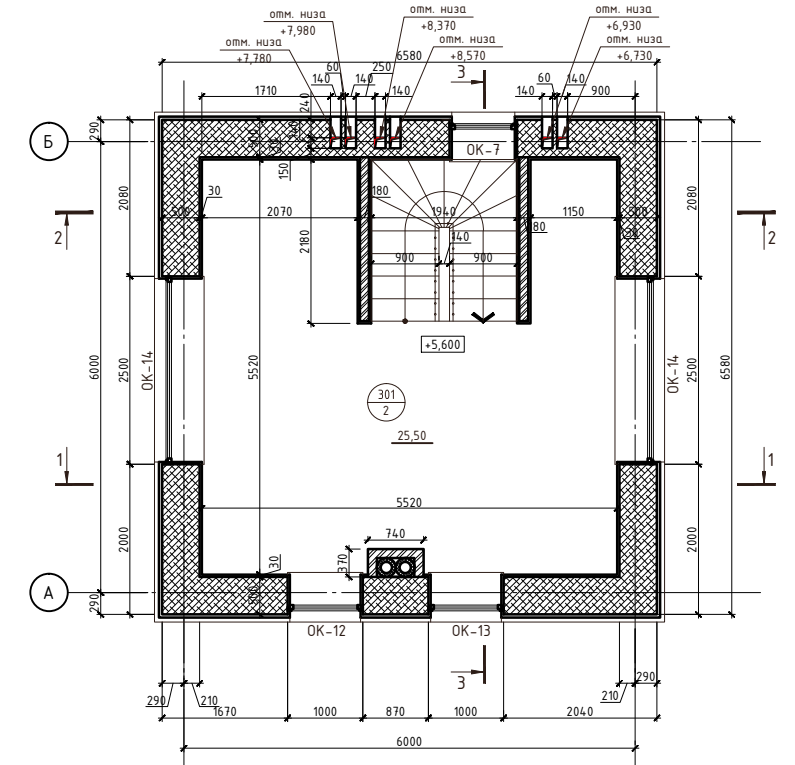
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
101	Прихожая	3,00	
102	Кухня	7,40	
103	Лестница	4,30	
104	Сан. узел	2,65	
105	Гостиная	11,00	
Итого:		28,85	



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
201	Спальня	11,40	
202	Спальня	7,60	
203	Сан. узел	3,50	
204	Лестница	5,90	
Итого:		28,40	



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
301	Мансарда	25,70	
Итого:		25,70	

БР-08.03.01.01.-2020-АР

ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Разработал: Халтанов Ж.У.
Консультант: Рожкова Н.Н.
Руководитель: Яшина А.А.

И.контр. Яшина А.А.
Зад. кафедрой: Библиотечка ИТ

Документный индивидуальный жилой дом с мансардой из блока Сибит в г. Красноярске

План 1-го этажа, план второго этажа
Фасад 1-2; фасад Б-А; разрез 2-2

кафедра СМУС

Формат А1

Металлочерепица МП Монтеррей
Обрешетка
Контробрешетка
Ветро-, гидрозащитная мембрана Изоспан А
Воздушная прослойка
Утеплитель ROCKWOOL - 250 мм
Сарайная система
Пароизоляционная пленка Изоспан В
2 слоя листов ГКЛВО "Кнауф" - 25 мм

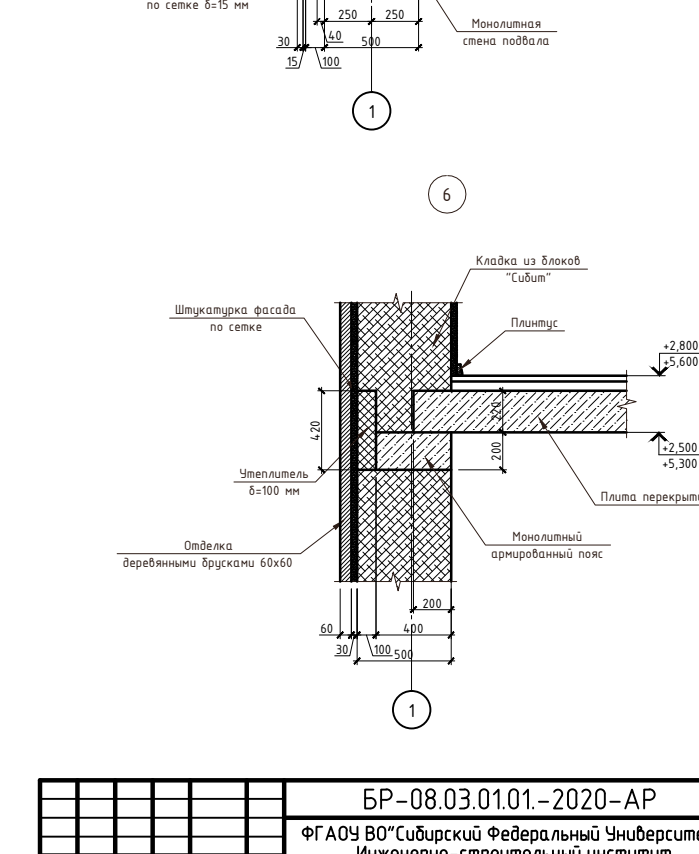
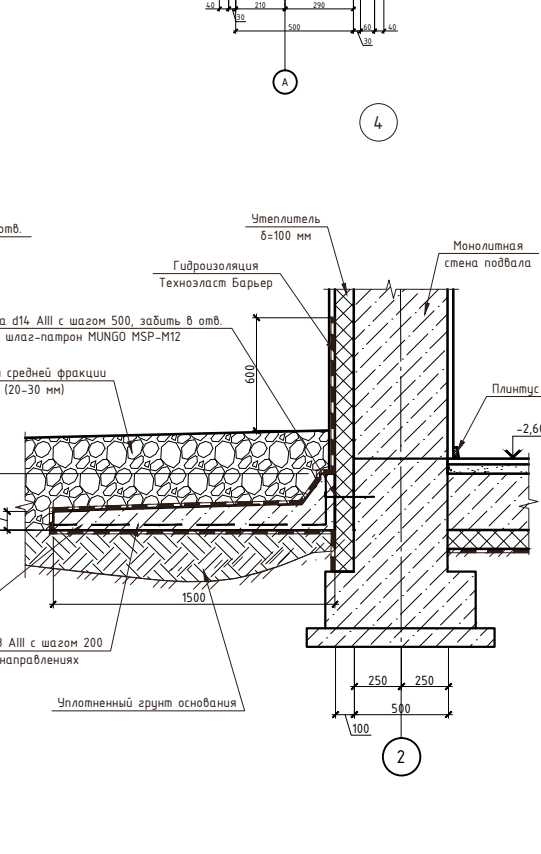
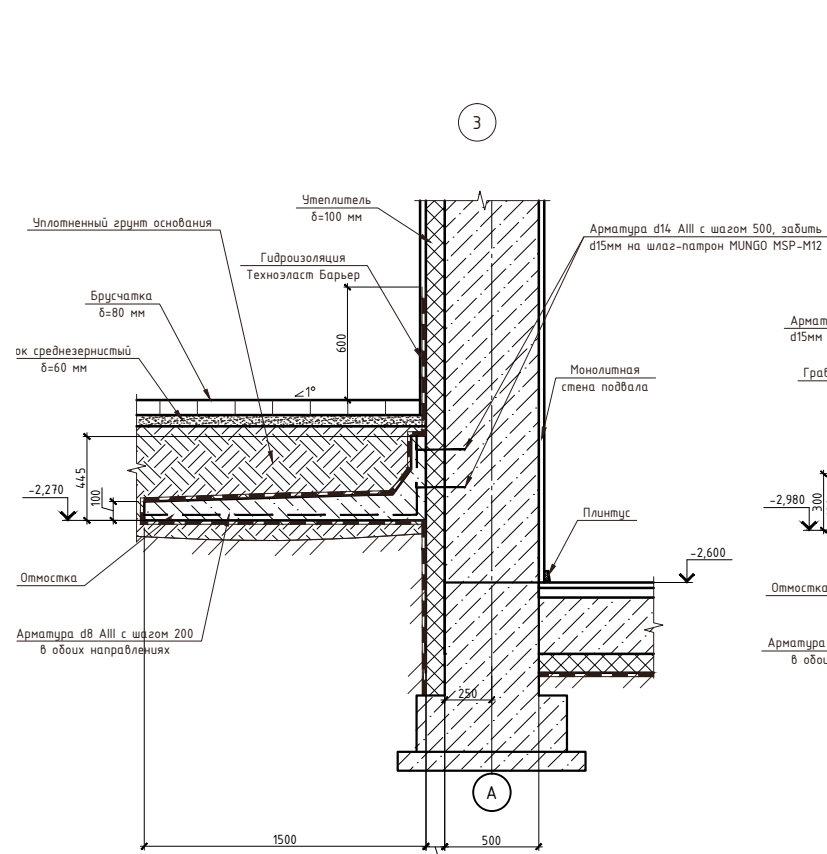
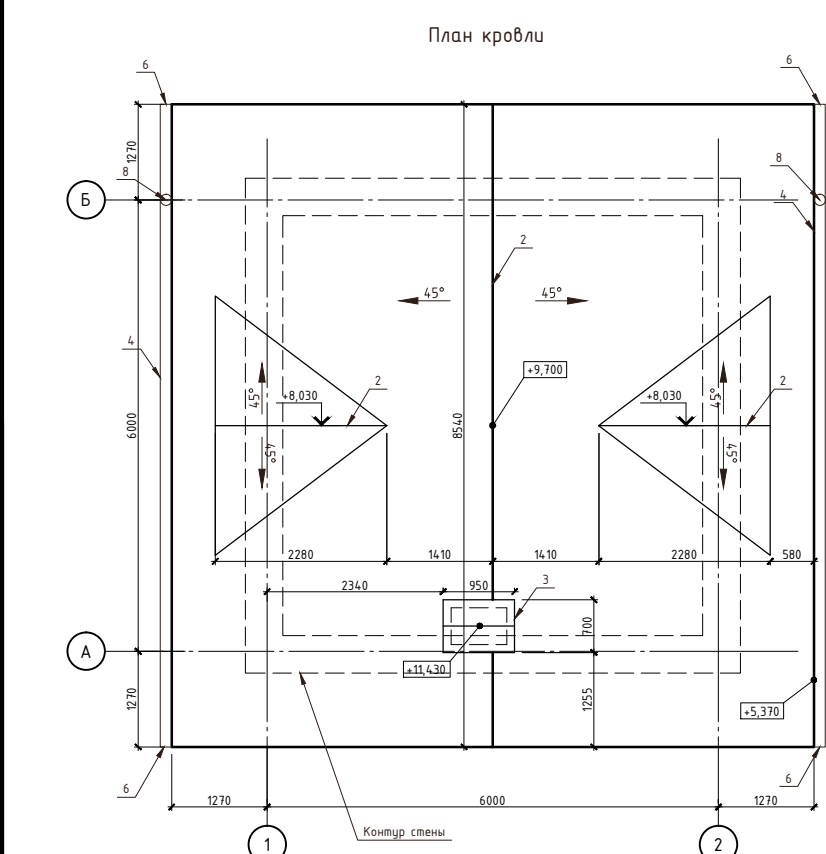
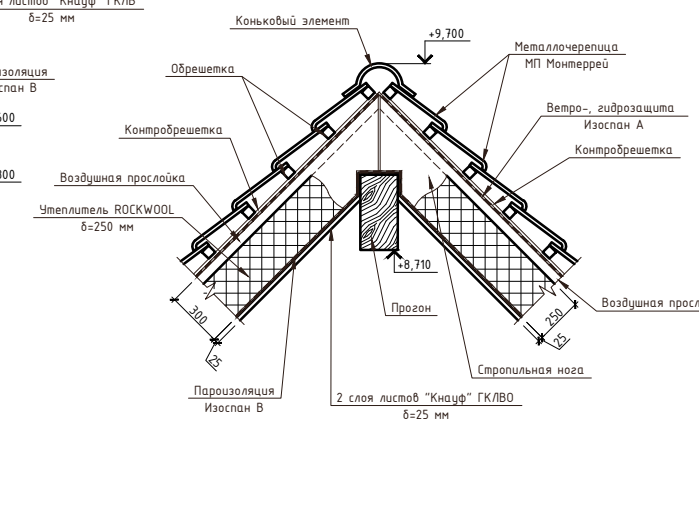
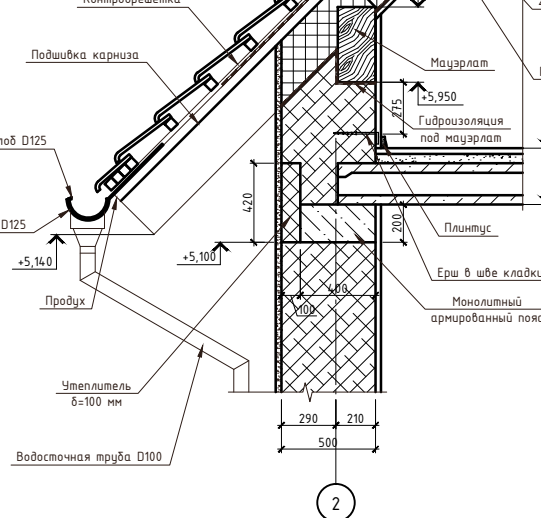
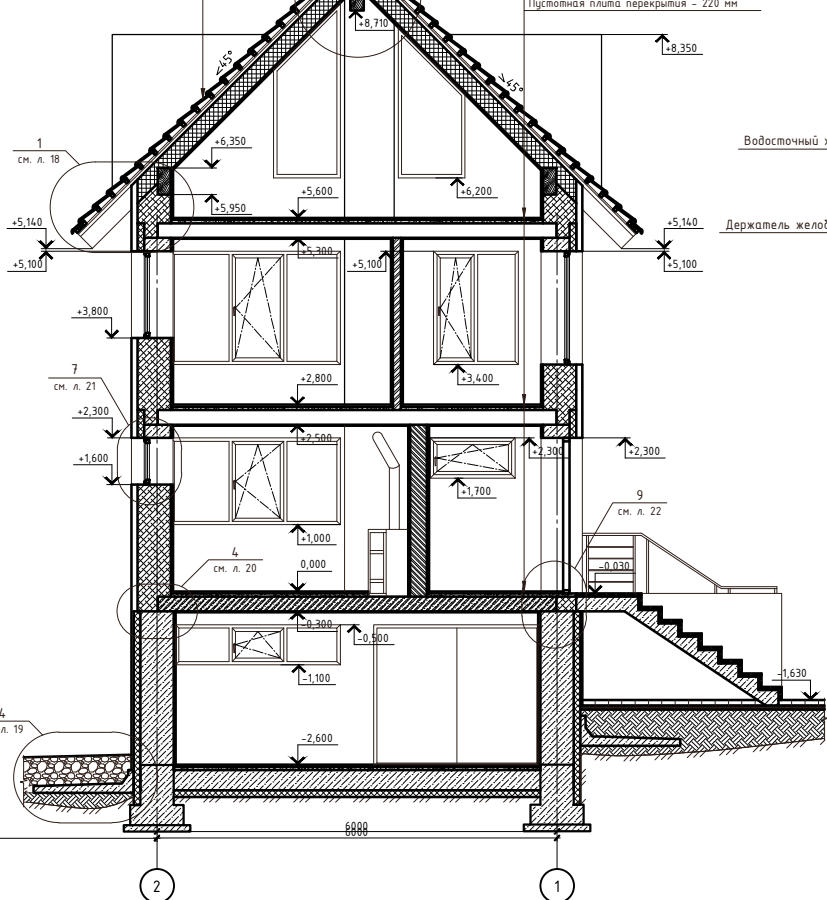
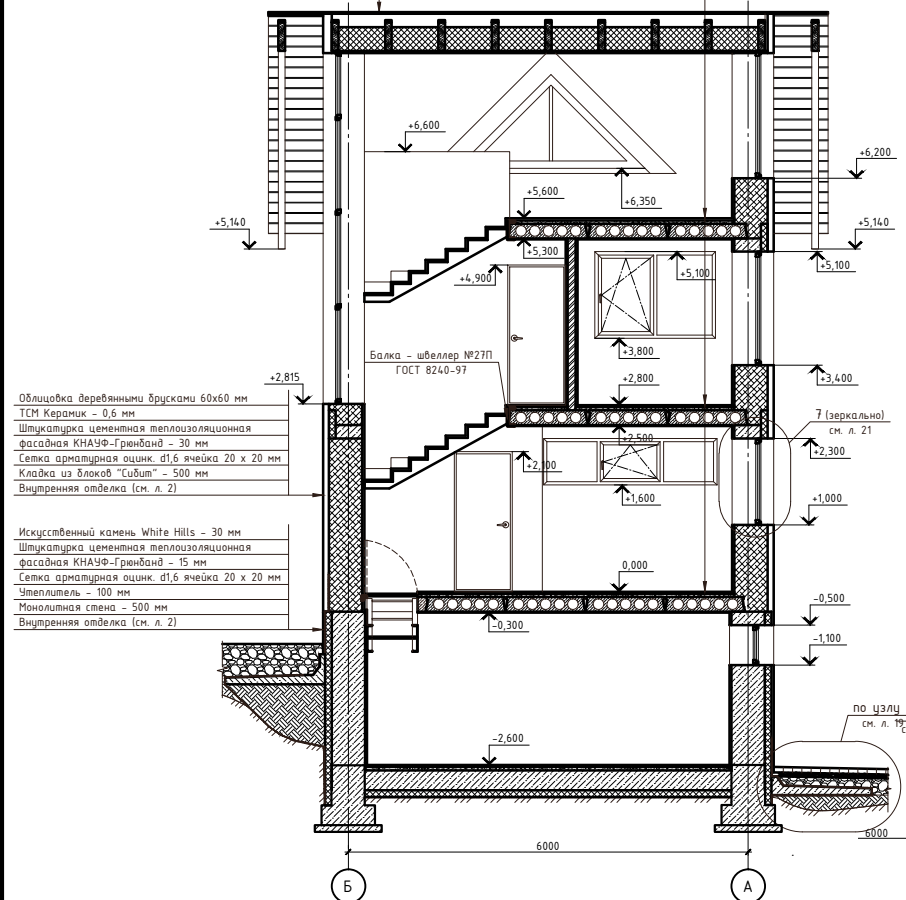
Разрез 3-3 (M1:50)

Состав пола (см. л. 5)
Цементно-песчаная стяжка М 150 - 50 мм
Пустотная плита перекрытия - 220 мм

Металлочерепица МП Монтеррей
Обрешетка
Контробрешетка
Ветро-, гидрозащитная мембрана Изоспан А
Воздушная прослойка
Утеплитель ROCKWOOL - 250 мм
Сарайная система
Пароизоляционная пленка Изоспан В
2 слоя листов ГКЛВО "Кнауф" - 25 мм

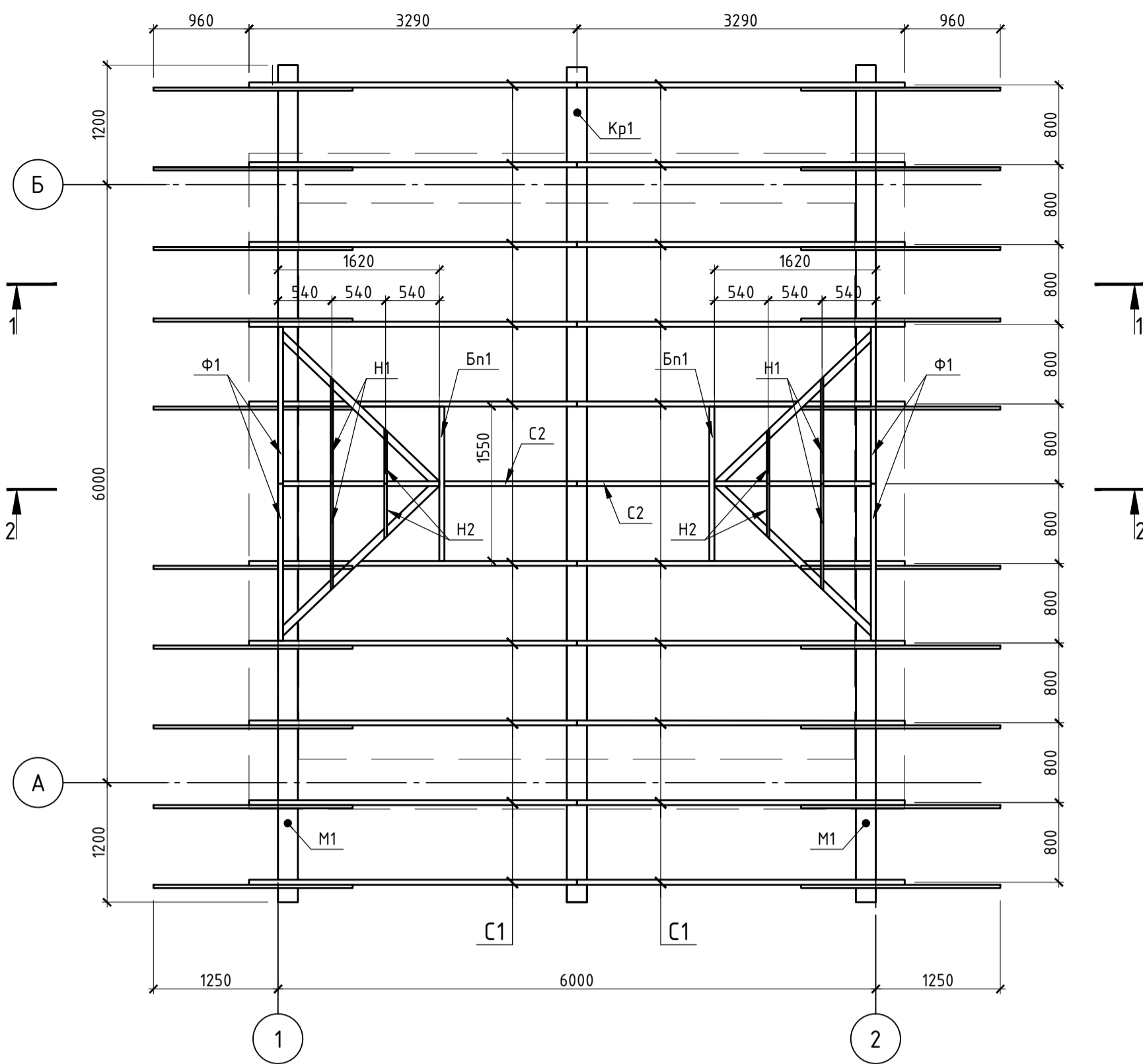
Разрез 1-1 (M1:50)

Состав пола (см. л. 5)
Цементно-песчаная стяжка М 150 - 50 мм
Пустотная плита перекрытия - 220 мм

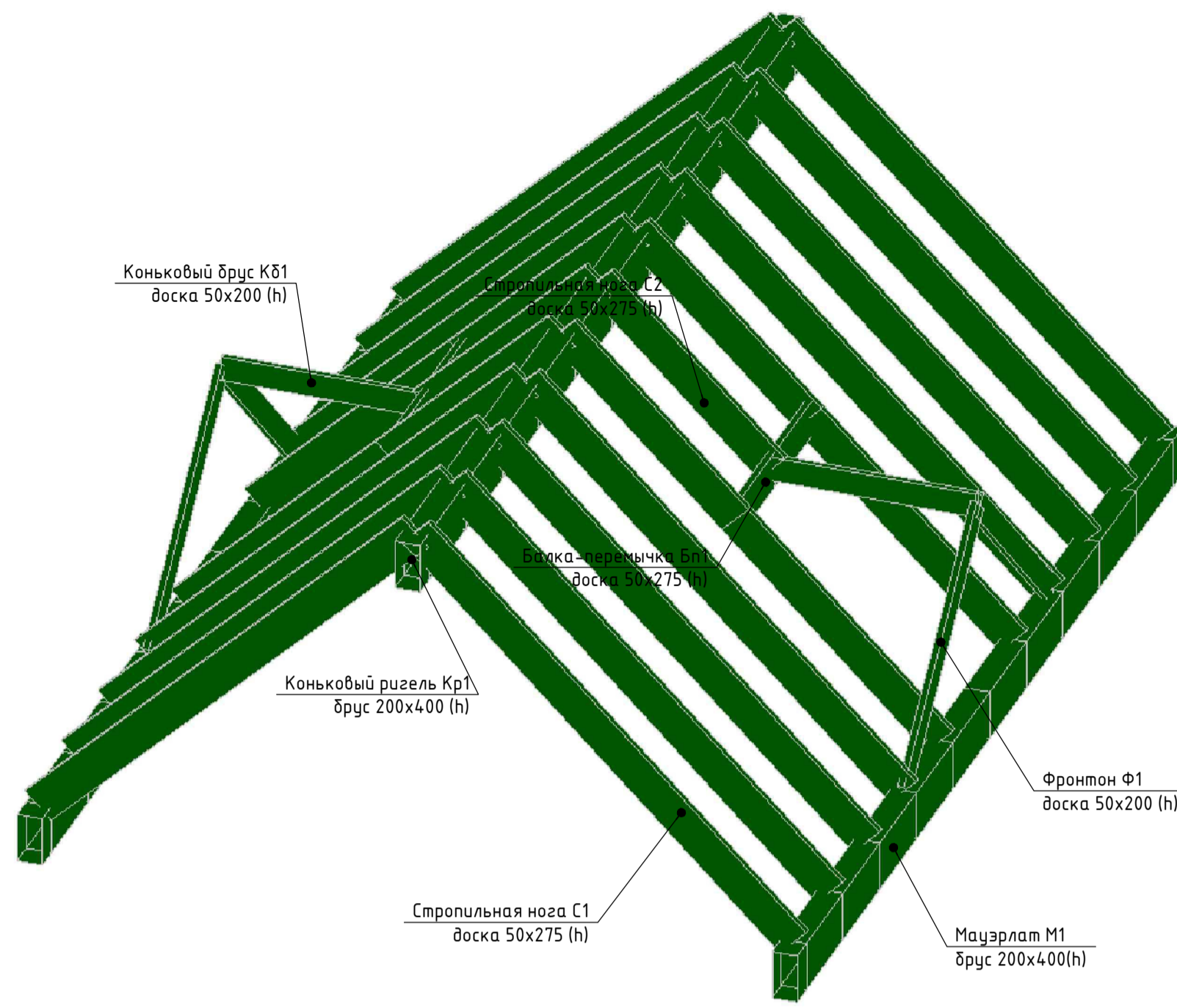


БР-08.03.01.01.-2020-АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Халенов Ж.У.				
Консультант	Рожкова Н.Н.				
Руководитель	Яшина А.А.				
Н. контроль	Яшина А.А.				
Зад. кафедрой	Бидежская И.Г.				
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков Сибит в г. Красноярске	Страницы	Лист
План кровли; узлы			Разрез 1-1; разрез 3-3	кафедра СМУС	
Формат А1					

Схема расположения элементов стропильной системы



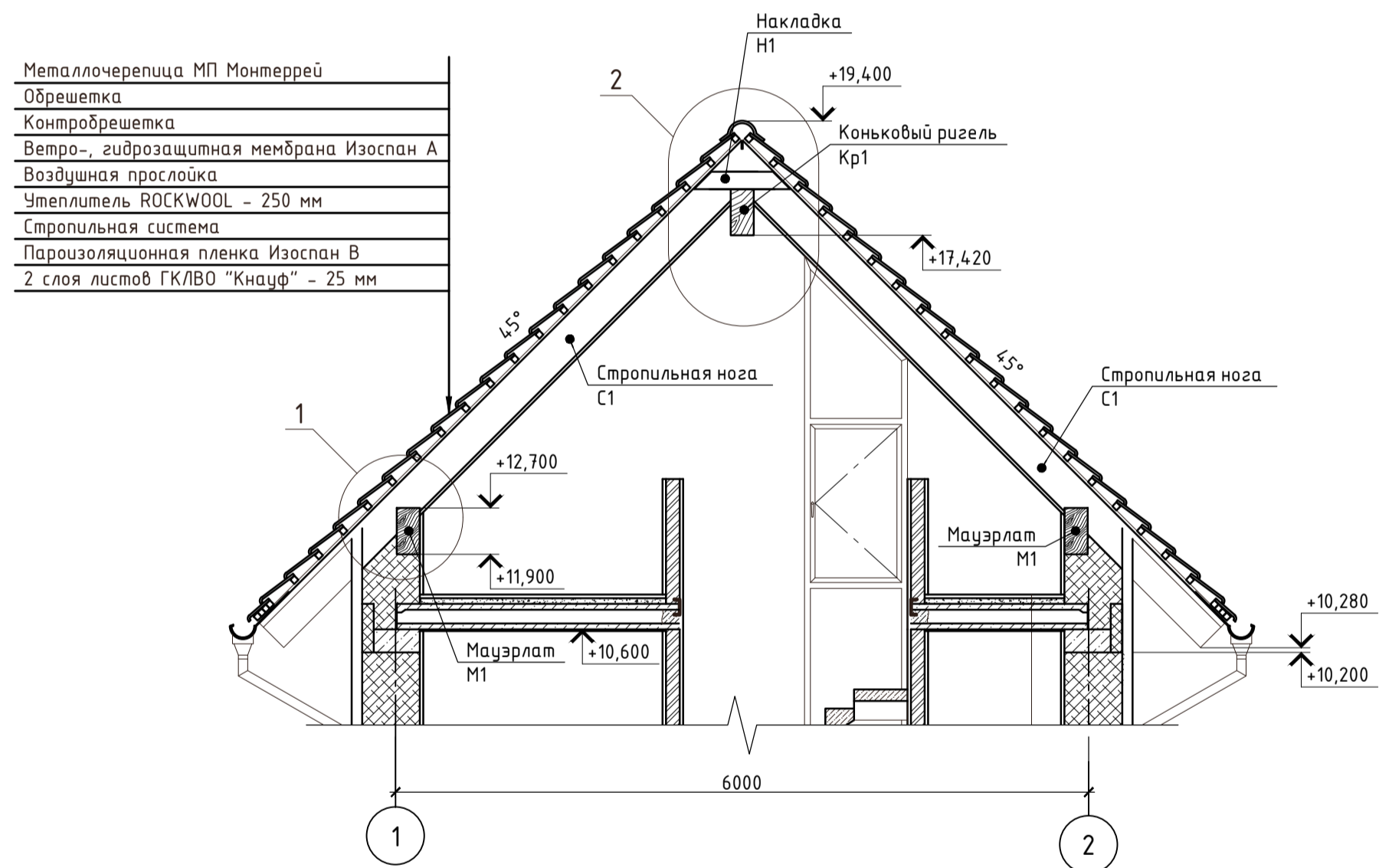
Расчетная схема стропильной системы в ПК SCAD



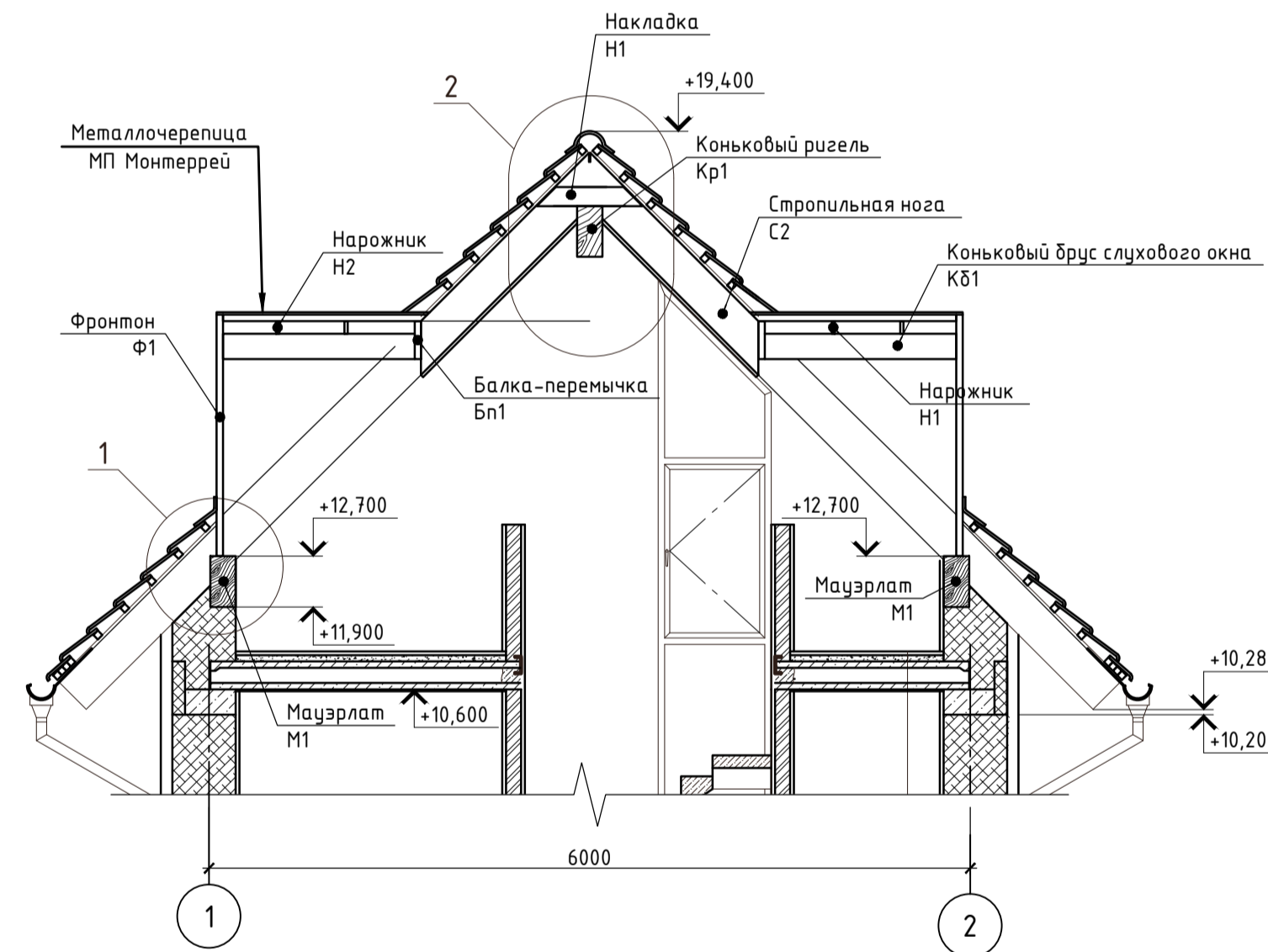
Спецификация элементов стропильной системы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Вес ед., кг	Примечание
C1	ГОСТ 24454-80	Стропильная нога из доски 275x50 L=4650 мм	24	4,795	
C2	ГОСТ 24454-80	Стропильная нога из доски 275x50 L=1950 мм	2	20,11	
M1	ГОСТ 24454-80	Мауэрлат из бруса 400x200 L=8400 мм	2	504,00	
Kp1	ГОСТ 24454-80	Коньковый ригель из бруса 400x200 L=8400 мм	1	504,00	
Bn1	ГОСТ 24454-80	Балка-перемычка слухового окна из доски 275x50 L=1600 мм	2	16,50	
Kб1	ГОСТ 24454-80	Коньковый брус слухового окна из доски 200x50 L=1650 мм	2	12,38	
Ф1	ГОСТ 24454-80	Фронтон из доски 200x50 L=2300 мм	46	17,25	
On1	ГОСТ 24454-80	Опорная доска из доски 100x32 L=2800 мм	4	6,72	
H1	ГОСТ 24454-80	Нарожник из доски 100x25 L=560 мм	4	1,58	
H2	ГОСТ 24454-80	Нарожник из доски 100x25 L=1080 мм	4	3,04	
K0B1	ГОСТ 24454-80	Контробрешетка из доски 50x25 мм L=4250 мм	24	3,98	
K0B2	ГОСТ 24454-80	Контробрешетка из доски 50x25 мм L=1950 мм	2	1,83	
Об	ГОСТ 24454-80	Обрешетка из бруса 50x50 мм			шаг 300 мм
Hc1	ГОСТ 24454-80	Накладка соединительная из доски 150x32 L=700 мм	11	2,52	
K	ГОСТ 24454-80	Кобылка из доски 275x25 L=2850 мм	22	14,70	

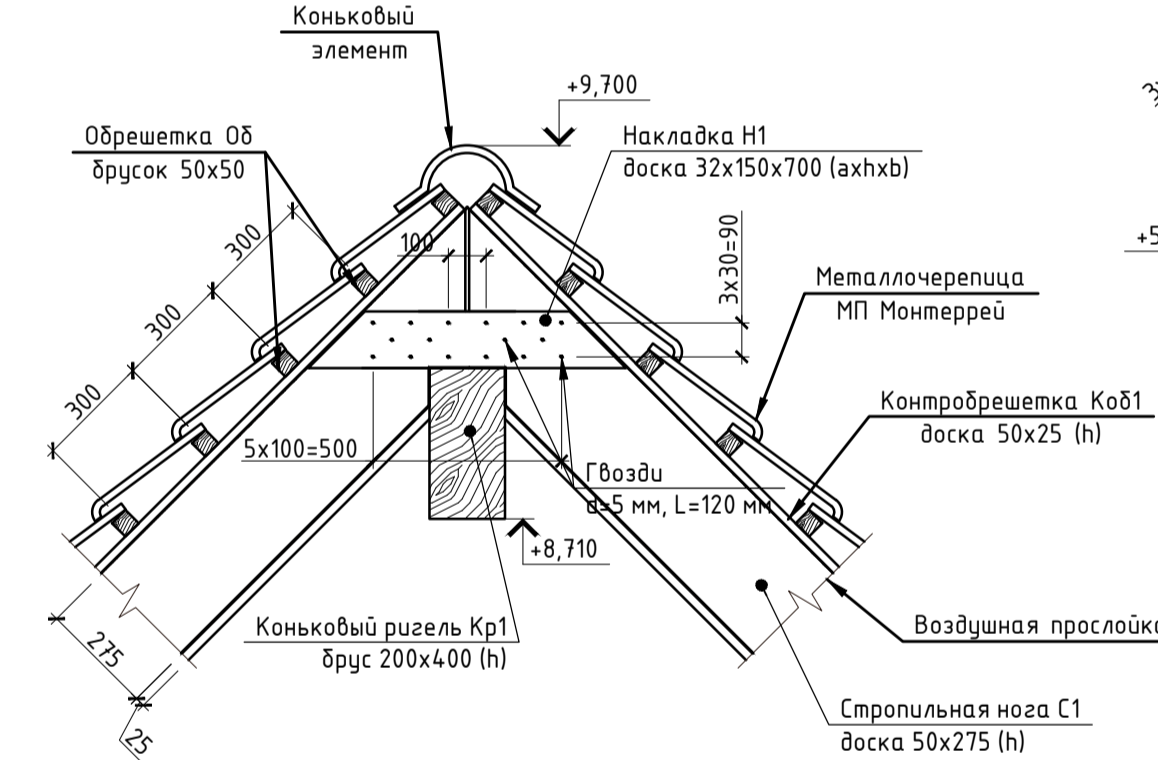
Разрез 1-1 (M1:200)



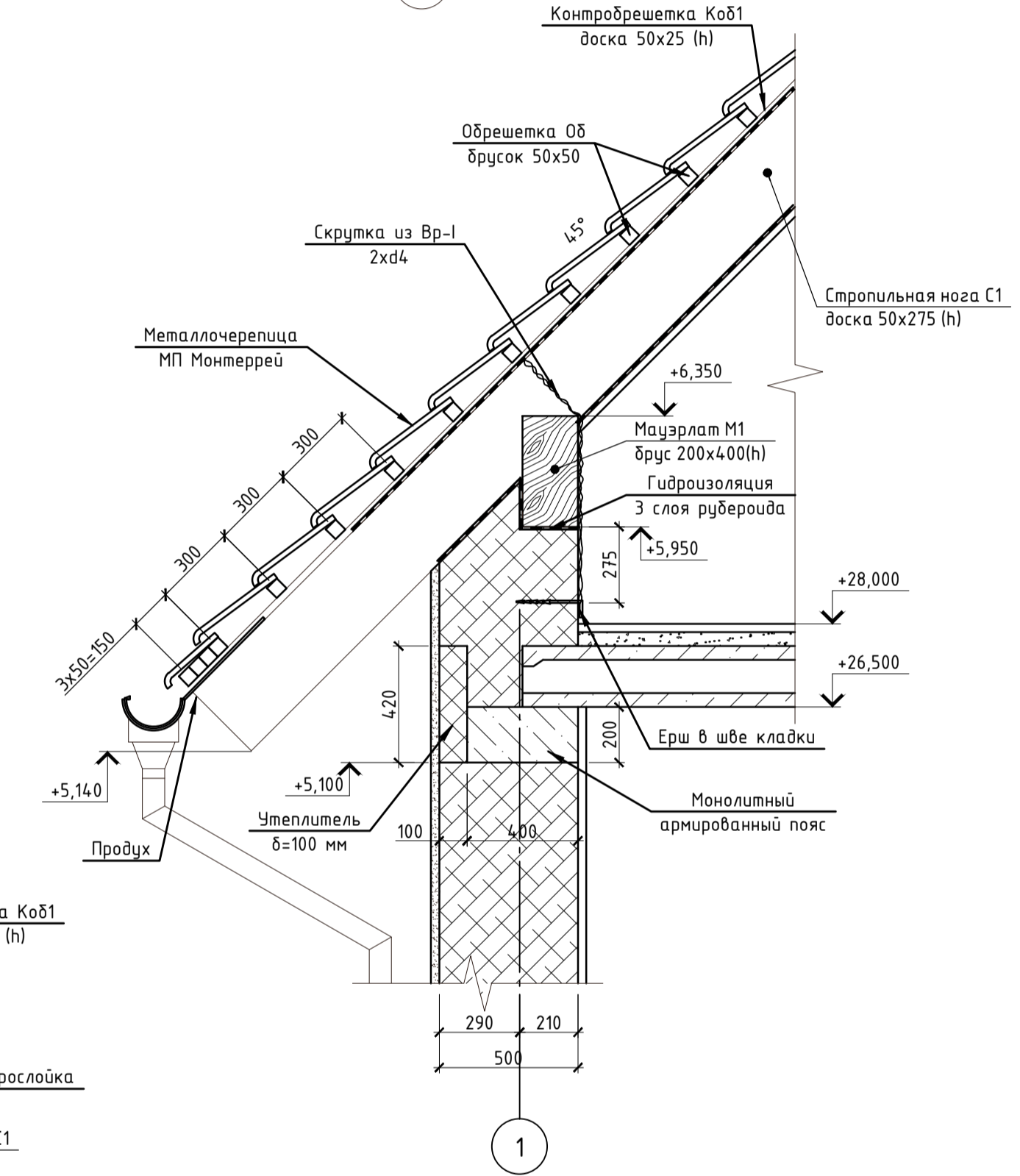
Разрез 2-2 (M1:200)



2



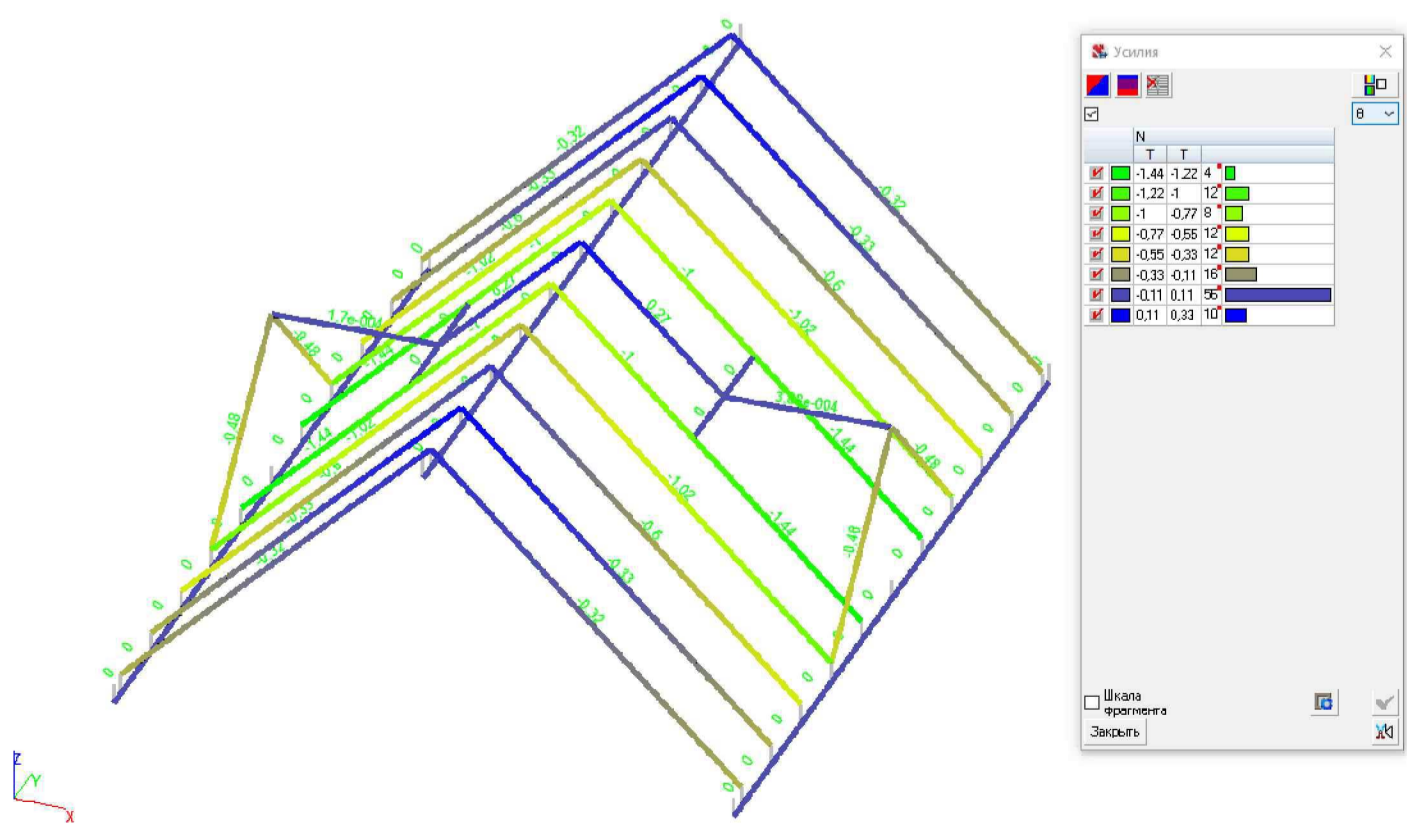
1



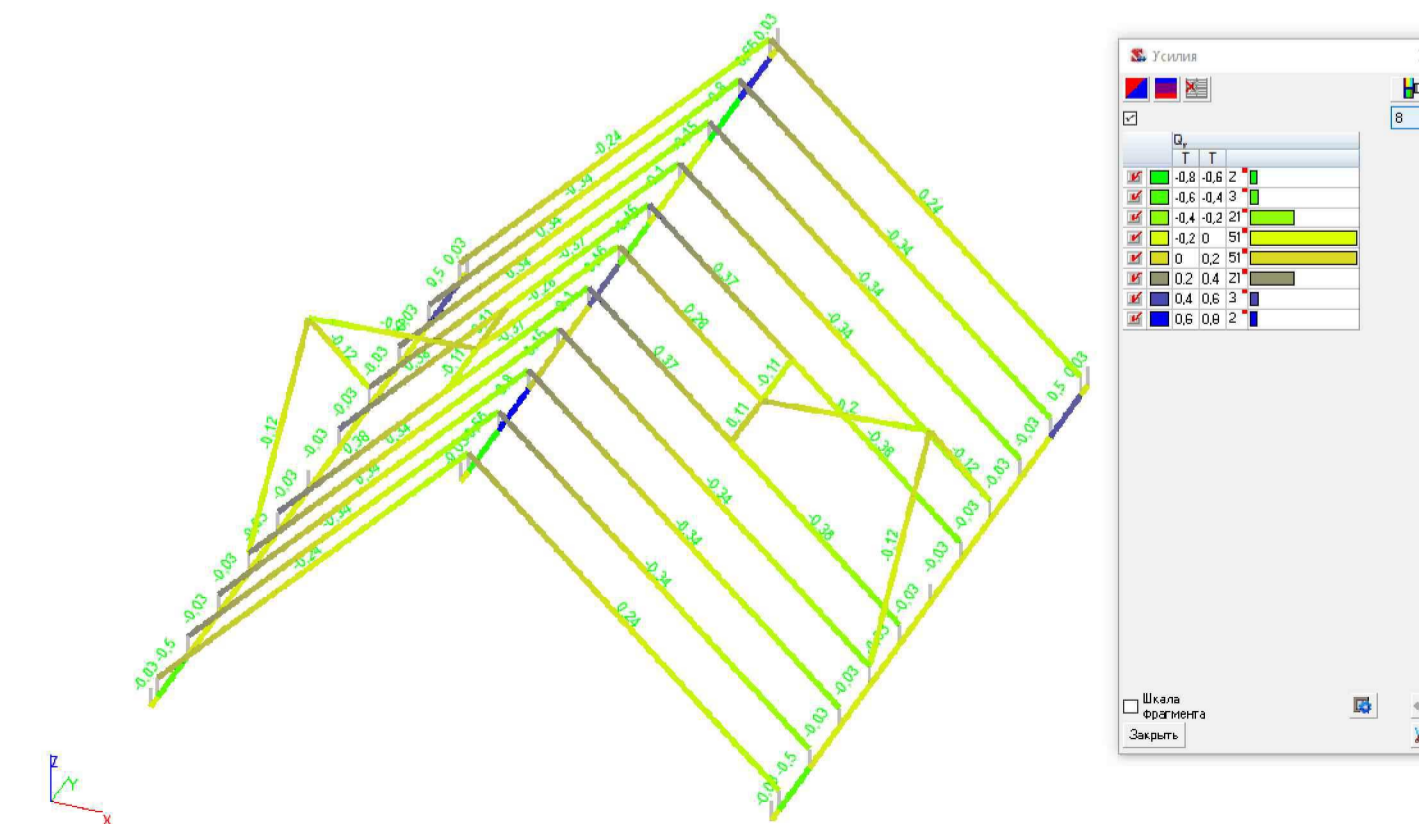
Примечание:

1. Работать совместно с листом 1.2.
2. В процессе эксплуатации увлажнение деревянных конструкций не допускается. Нормативная влажность деревянных конструкций не более 12%.
3. Для защиты конструкций от конденсатной влаги в опорных узлах древесины отделить от кирпича тремя слоями рубероида.
4. Для изготовления несущих конструкций крыши должны применяться пиломатериалы хвойных пород по ГОСТ 8486-86 с размерами по ГОСТ 24454-80. Древесина должна быть не ниже 2 сорта с расчетными характеристиками по СП 64.13330.2017.
5. Защиту древесины от гниения и огнестойкую обработку производить в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 и СНиП 21-01-97*.
6. Все деревянные конструкции чердачной крыши должны быть подвергнуты покрытию огнезащитной вспучивающейся краской ВПД по ГОСТ 25130-82 с нанесением гидроизоляционного слоя эмалями ПФ-115, ХВ-785 и т.д. на поверхность высушенного огнезащитного покрытия. Толщина эмалевого покрытия составляет - 0,6 мм. Общая толщина нанесенного состава 0,8-1,2 мм. Сушить конструкции после нанесения огнезащитной краски можно в естественных условиях при температуре не ниже +10 С в течение 24 часов.
7. Гвозди для крепления деревянных элементов по ГОСТ 4028-63*.
8. Узел стыка стропильных ног С2 выполнять аналогично узлу стыка стропильных ног С1.

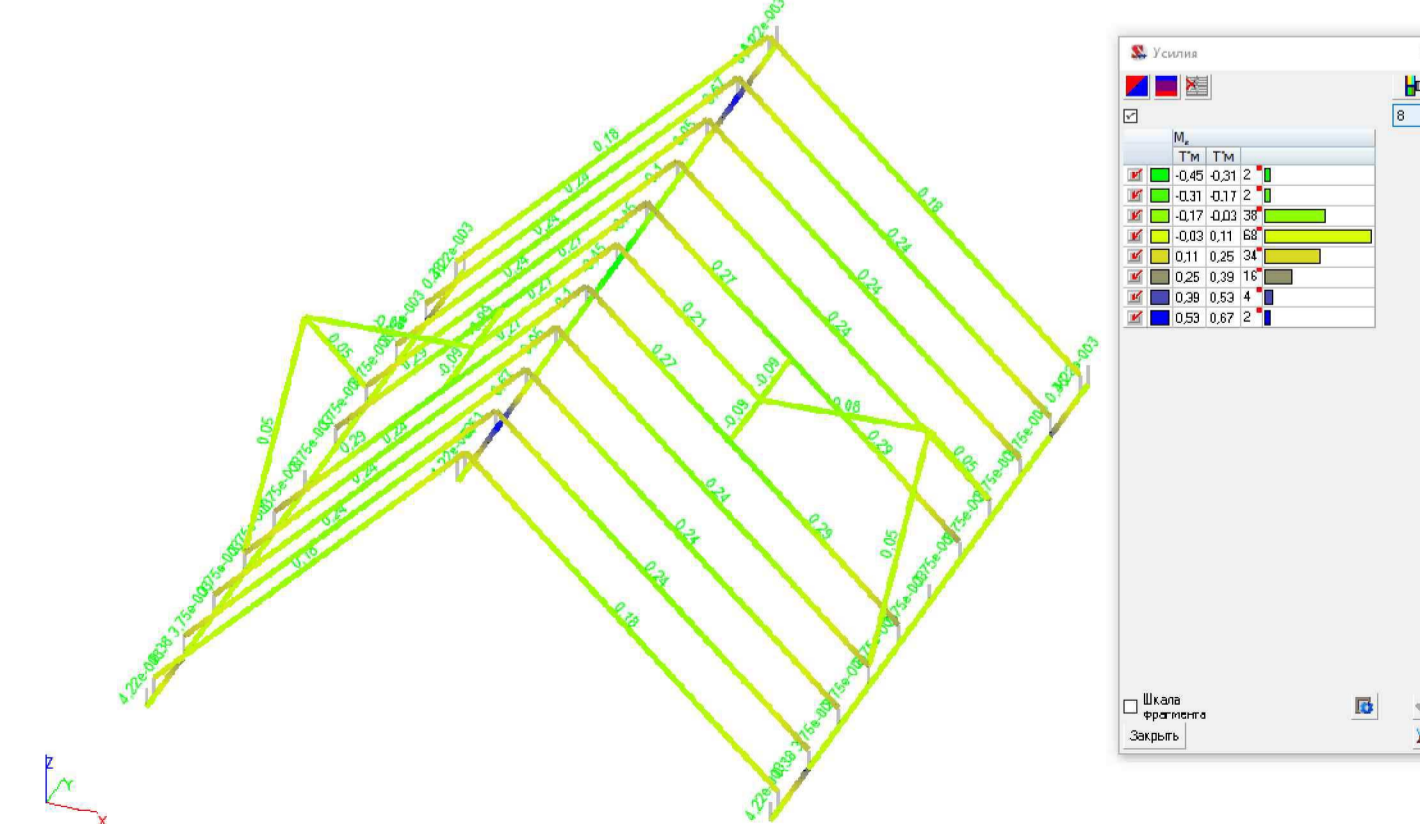
Эпюра продольной силы N, т



Эпюра поперечной силы Q, т



Эпюра изгибающих моментов M, т*м

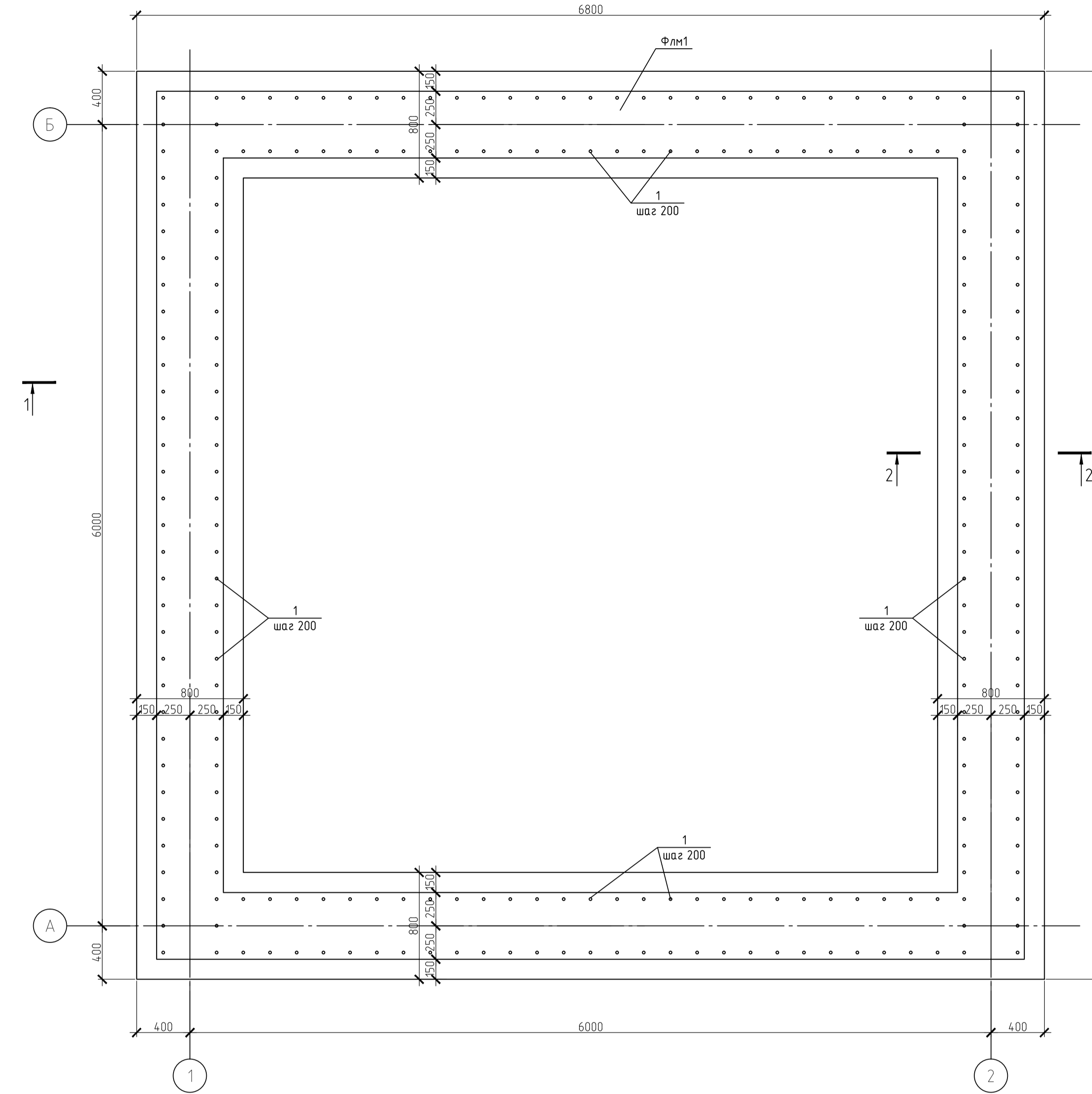


БР-08.03.01.01.-2020-КР				
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись
Разработал	Хастаров Х.У	Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков Сибит в г.Красноярске		Стая
Консультант	Ковкина А.А.	4		Лист
Руководитель	Якшина А.А.			Листов
И. контроль Якшина А.А.				
Зав. кафедрой Ендреевская И.Г.				
Кафедра СМиТС				

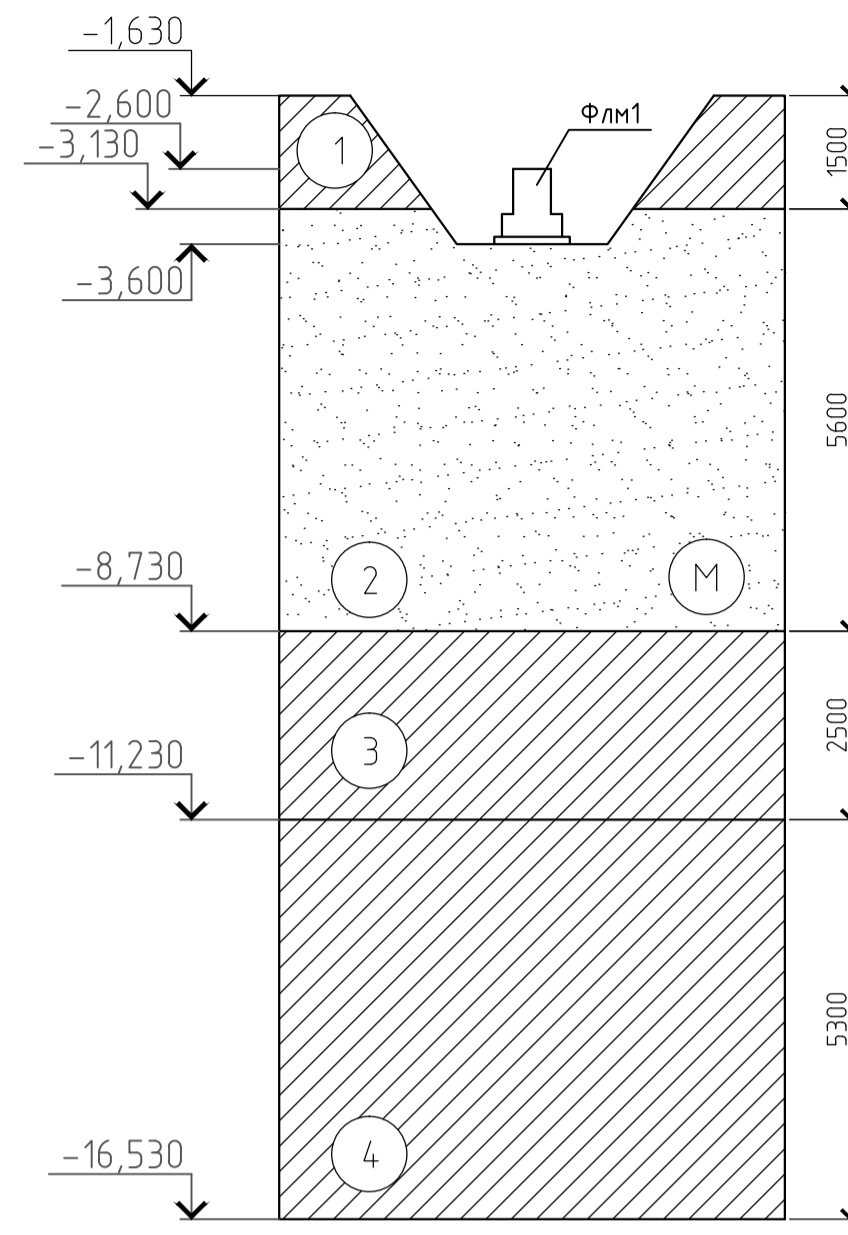
Спецификация элементов Флм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Флм1			
		Детали			
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ф18 А 500С, l=1500	121	2,997	
		С1	1		
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ф12 А 500С, l=750	121	0,666	
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ф12 А 500С, l=м.п.	120	0,888	
		С2	2		
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ф10 А 500С, l=850	121	0,524	
5	ГОСТ Р 52544-2006	Ф10 А 500С, l=м.п.	120	0,617	
		Материалы			
		Бетон В20	13		м ³
		Бетон В7,5	2,4		м ³

План монолитного фундамента



Инженерно-геологическая колонка

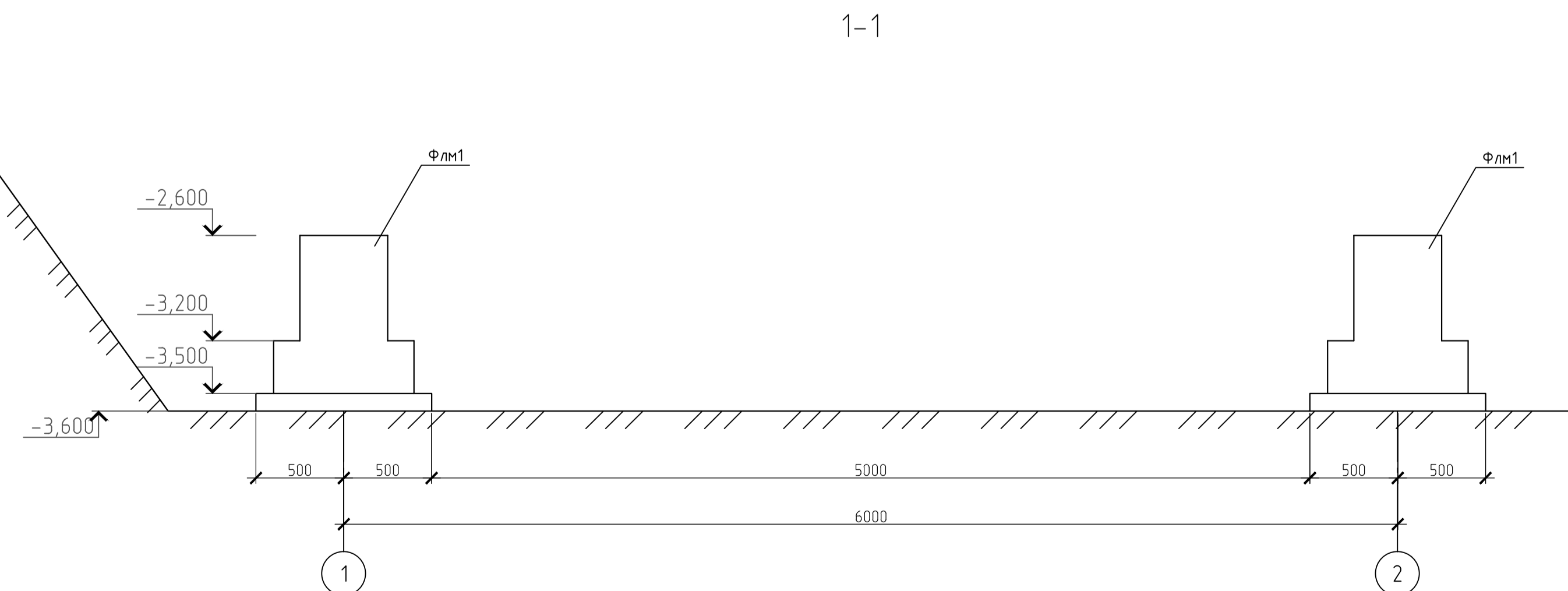
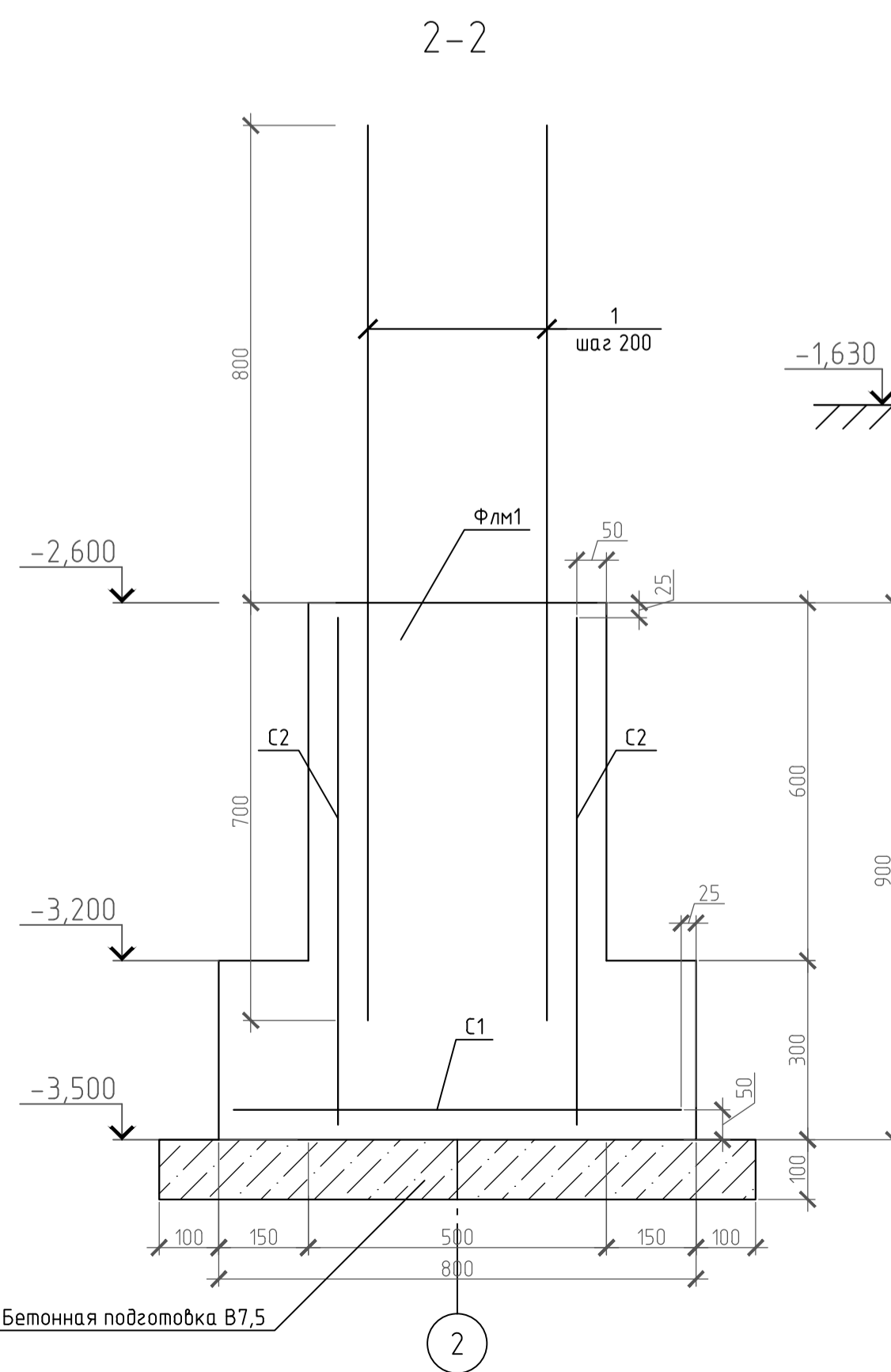
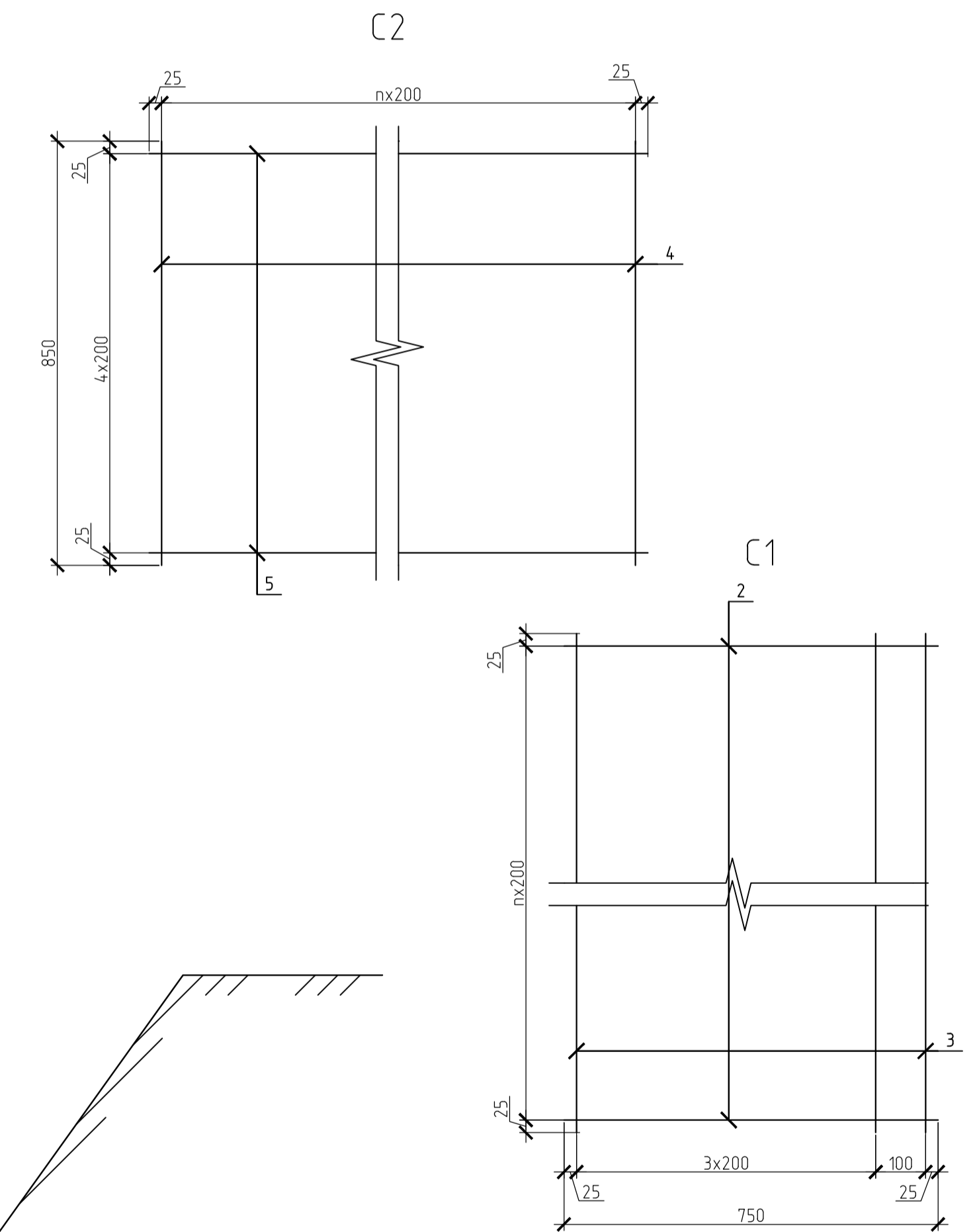


Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Суглинок твердый	$\rho=1,92 \text{ т/м}^3$ $f=24,0^\circ$ $e=20,5$
2		Песок пылеватый, средней плотности, малоалювиный	$\rho=1,60 \text{ т/м}^3$ $f=30,0^\circ$ $e=16,3$
3		Суглинок твердый	$\rho=1,98 \text{ т/м}^3$ $f=24,0^\circ$ $e=0,71$
4		Суглинок тугопластичный	$\rho=1,80 \text{ т/м}^3$ $f=15,6^\circ$ $e=14,4$

Ведомость расхода арматуры, кг

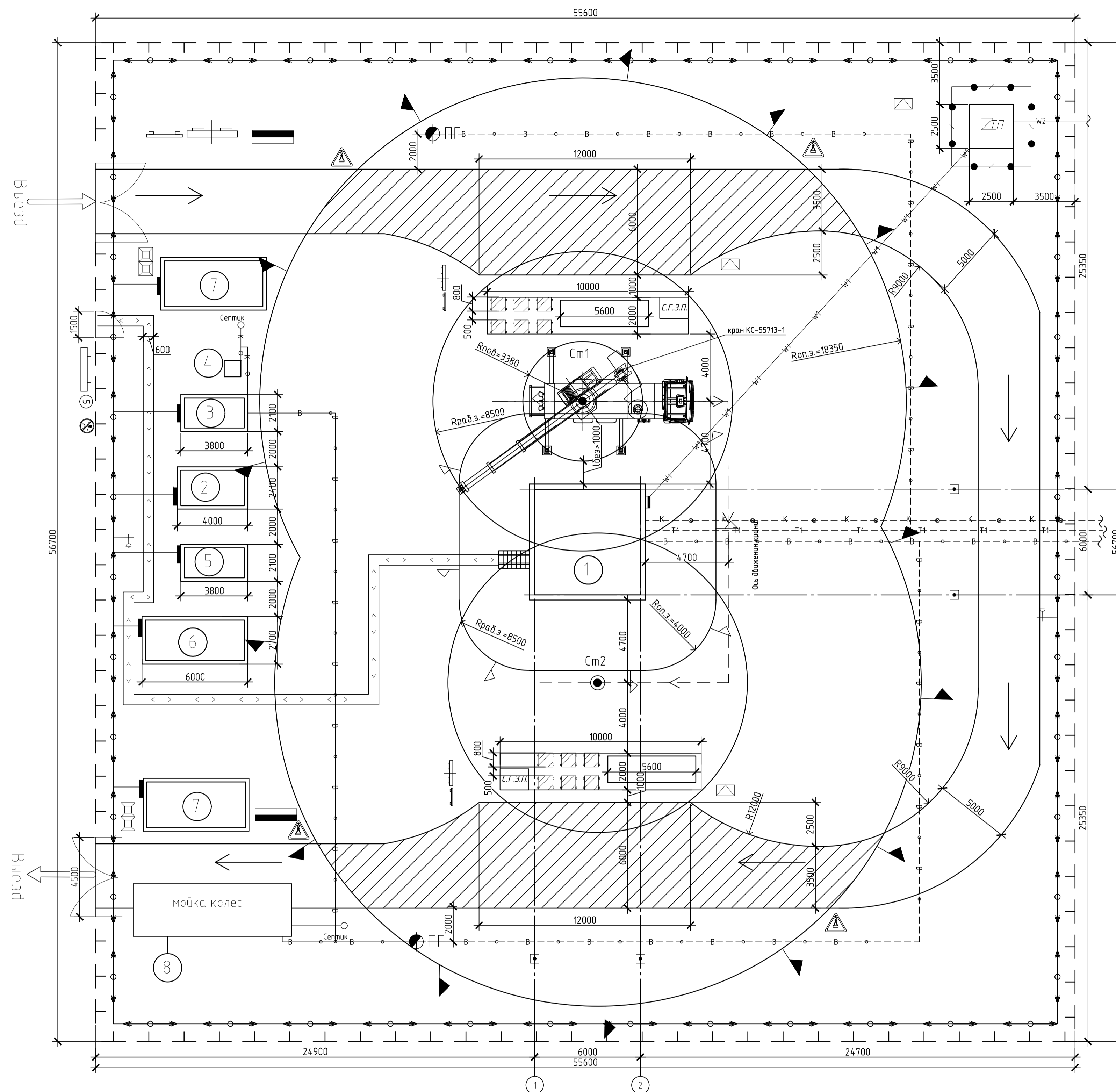
Марка элемента	Изделия арматурные				Всего, кг
	Арматура класса А 500С				
	ГОСТ Р 52544-2006				
	Ф10	Ф12	Ф18	Итого	
Флм1	274,9	187,2	362,6	824,7	824,7



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
 - Грунтом основания является песок мелкий, с расчетными характеристиками $s = 3,6 \text{ кПа}$, $\phi = 30,0^\circ$, $E = 16,3 \text{ МПа}$, $R=300 \text{ кПа}$;
 - Грунты не пучинистые. Нормативная глубина промерзания для города Красноярск - 1,7 м.
 - Под фундаментом устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм;
 - Обратную засыпку котлована выполнять слоями непучинистого грунта не более 0,3м с уплотнением;
 - Не допускать промораживание грунта в процессе строительства;
 - В зимний период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от промерзания;
 - В период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от замачивания.

БР-08.03.01.01.-2020-КР			
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм.	Код. уч.	Лист № док.	Подп. Дата
Разработал	Хатамова Ж.У.		
Консультант	Иванова О.А.		
Руководитель	Якшина А.А.		
И.контр. Якшина А.А.			ИГР, план фундамента, разрез 1-1, 2-2, С1, С2 спецификация элементов Флм1, ведомость расхода стали
Заб.кафедры Енжельская И.И.			
			кафедра СМиТС

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Условные обозначения

	Ворота		Временная дорога, попадающая в опасную зону		Временные сооружения, бытовые помещения		Въезд и выезд на строительную площадку		Знак ограничения скорости движения транспорта		Теплопровод проектируемый невидимый		Канализация проектируемая видимая
	Калитка		Временная пешеходная дорожка		Место хранения грузозахватных приспособлений и тары		Трансформаторная подстанция		Временный защитный козырек над входом в здание		Воздушная линия электропередачи		Место разгрузки
	Линия границы опасной зоны при работе крана		Контур строящегося здания		Стед с противопожарным инвентарем		ПГ Пожарный гидрант		Мусороприемный бункер		Кабель проектируемый подземный до 10 кВ		Щит подключения
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		Место первичных средств пожаротушения		Стоянка крана		Въездный стед с транспортной схемой		Водопровод проектируемый видимый		Кабель существующий подземный свыше 10 кВ		Место приема раствора
	Временное ограждение строительной площадки		Прожектор на опоре		Стед со схемами строповки и таблицей масс грузов		Геодезический знак закрепления осей		Водопровод проектируемый невидимый		Канализация проектируемая невидимая		Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание	шт	100	6000x6000	Строящееся
2	Гардеробная	шт	100	2400x4000	ЛВ-157
3	Душевая, сушильная	шт	100	2100x3800	З420-01
4	Туалет	шт	100		Туалетная кабинка "Пластик-Р"
5	Столовая	шт	100	2100x3800	З420-01
6	Проробская	шт	100	2700x6000	5055-21
7	КПП	шт	2.00	3000x6000	ИК33-5
8	Мойка колес	шт	100	3000x9000	
9	Закрытый склад	шт.	1.00	0	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	3152,52
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	47.06
Площадь под временными сооружениями	м ²	77.76
Площадь складов		
- открытых	м ²	25
- закрытых	м ²	10
Протяженность временных автодорог	км	0.14
Протяженность временных электросетей	км	0.22
Протяженность временного водопровода	км	0.04
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0.22

Данный стройгенплан разработан на период возведения надземной части индивидуального жилого дома в г. Красноярске. До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- ограждена территория строительной площадки защитно-охранном ограждением согласно ГОСТ 23407-78;
- выполнена планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электроэнергией строительной площадки от ТП;
- выполнено освещение строительной площадки;
- выполнена временная дорога (проезды) для автомобильного транспорта;
- размещен бытовой городок для нужд строительного персонала - обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью;
- подготовлена площадка для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудована площадка строительства, бытовой городок и места выполнения огневых работ первичными средствами пожаротушения;
- вывешены схемы движения транспортных средств и места разгрузки;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по нулевому циклу.

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ:

- При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования". СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"
- При въезде на строительную площадку поставить знаки ограничения скорости 5км/час, "Выезд" и схему движения транспорта. На строительной площадке опасную зону здания ограничить хорошо видимым сигнальным ограждением и знаками с надписью: "Внимание опасная зона", "Вход запрещен".
- На границе опасной зоны работы крана установить предупредительные знаки: "Стоп! Проход запрещен" и сигнальное ограждение. Нахождение людей в зоне работы крана запрещается.
- Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 "ССБТ. Организация работающих безопасности труда. Общие положения".
- Лица работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь каски
- Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом - рабочим, обученным по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по строповке груза, назначенным приказом. Сигнал "Стоп" подается любым работником, заметившим опасность.
- Запрещается выбрасывать строительный мусор, отходы и другие материалы, или какие-либо предметы через окна, балконы, лоджии и с крыши.
- Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора, и не загромождать, а в зимнее время очищать от снега и наледи.
- В темное время суток рабочие места должны иметь освещенность не менее 50 лкс, стройплощадка не менее 10 лкс согласно ГОСТ 12.1.046-2014.
- Стройплощадка должна быть оборудована средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности Российской Федерации.

БР-08.03.01.01.-2020-0С				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись
Разработал	Хатматов Ж.У.			
Консультант	Якшина А.А.			
Руководитель	Якшина А.А.			
Н.Контроль	Якшина А.А.			
Заб.кафедры	Байжидеякина И.Г.			
Льбухтинский индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков Сибит в г.Красноярске				Стандия
Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части				Лист
				Листов
				кафедра СМиТС

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Енджиевская М.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« 14 » 06 20 20 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде

проекта

проекта, работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

Двухэтажный индивидуальный жилой дом с мансардой из блоков «Сибит» в
г.Красноярске

тема

Руководитель

А.А.Якшина
подпись, дата

ст.преп.кафедры СМиТС

А.А.Якшина

инициалы, фамилия

Выпускник

Ж.У.Хатамов 14.06.2020
подпись, дата

Ж.У.Хатамов

инициалы, фамилия

Красноярск 2020