

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

30 » июня 2020г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

«Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих
тема

полнофункциональных модулей для массового строительства поселков»

Руководитель  30.06.20 ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ А.С. Шмигель
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков»

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Н.Н. Рожкова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

подпись, дата

М.А. Плясунова
инициалы, фамилия

фундаменты

подпись, дата

О.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

подпись, дата

О.В. Гофман
инициалы, фамилия

организация строит. производства

подпись, дата

О.В. Гофман
инициалы, фамилия

экономика

подпись, дата

Е.В. Крелина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

О.В. Гофман
инициалы, фамилия

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

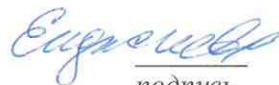
Инженерно-строительный институт

институт

Строительные материалы и технологии строительства

кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



подпись

И.Г. Енджиевская

инициалы, фамилия

«15» мая 2020г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

Студенту _____ Шмигель Анна Сергеевна _____

фамилия, имя, отчество

Группа ЗСБ 15-11Б _____ Направление (профиль) 08.03.01 _____
(номер) (код)

«Строительство» - профиль «Промышленное и гражданское строительство»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков»

Утверждена приказом по университету № 8613/с от 26.06.20

Руководитель ВКР О.В. Гофман ст. преподаватель каф. СМиТС _____

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР бакалавра в виде проекта

Характеристика района строительства и строительной площадки: Объект строительства расположен по адресу с. Сибиряк, Емельяновский район, Красноярский край, 21В. Строительная климатическая зона – 1В по СП 131.13330.2012

Общие сведения о функциональном назначении объекта: Ф 1.4. (одноквартирные жилые дома)

Другие материалы _____

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Пояснительная записка

Архитектурно-строительный раздел:

объемно-планировочное решение СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001

конструктивное решение ТТР стен; ведомость отделки помещений, экспликация полов, спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Расчетно-конструктивный раздел:

расчет и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания: Статический расчёт поперечной рамы здания в осях 1-10/И, расчет стойки, раскоса, элементов покрытия

Расчет и конструирование фундаментов: расчет и сравнение сборного ленточного и свайного фундаментов

Технология строительного производства:

расчеты по технологической карте определение потребности в материально-технических ресурсах, состава работ, ТЭП

указания по производству СМР Согласно МДС, СП, СНиП

Организация строительства:

Определение и обоснование принятой продолжительности строительства объекта. Разработка стройгенплана на основной период строительства

расчеты по стройгенплану согласно согласно МУ, РД, СП, СНиП 1.04.03-85*

Экономика строительства СЭО, определение сметной стоимости основных видов общестроительных работ на объект, выполнить ее анализ; расчет технико-экономических показателей здания

Графический материал с указанием основных чертежей

Архитектурно-строительный раздел (фасад, планы этажей, поперечный и продольный разрезы, узлы): Фасад 1-10, А-Р; разрез 1-1; план на отм. 0.000; план заполнения оконных и дверных проемов; план кровли; узел А,Б,В; экспликация помещений; спецификация элементов заполнения дверных проемов 2-1 лист.

Расчетно-конструктивный раздел (основные чертежи рабочей документации конструктивных решений, в т.ч. и фундаменты): Схема расположения несущих конструкций здания; 1-1; Геометрическая схема РПБС 12-2,1 М. Сечения а-а, б-б, в-в, г-г, д-д. Узлы А,Б,В,Г; План фундаментов. План монолитного пояса. Сечения 1-1, 2-2, а-а. Каркасы К-1, К-2. Развертки стен фундаментов. Стык стержней каркасов. Спецификации элементов 2-3 листа.

Организация строительства Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания, технико-экономические показатели, экспликация зданий и сооружений 1 лист.

Технология строит. производства (технологическая карта) Технологическая карта на устройство надземной части здания 2 листа.

Консультанты по разделам

Архитектурно-строительный:

Н.Н. Рожкова, ст. преподаватель каф ПЗиЭН

(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Расчетно-конструктивный:

М.А. Плясунова, доцент каф СКиУС

(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Фундаменты:

О.А. Иванова, ассистент каф АДигС

(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Технология строительного производства:

О.В. Гофман ст. преподаватель каф СМиТС

(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Организация строительного производства:

О.В. Гофман ст. преподаватель каф СМиТС

(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Экономика строительства:

Е.В. Крелина, ст. преподаватель каф ПЗиЭН

(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР в виде проекта

Наименование раздела	Срок выполнения
Архитектурно-строительный	25.05.2020
Расчетно-конструктивный	10.06.2020
Фундаменты	15.06.2020
Технология строительного производства	20.06.2020
Организация строительного производства	25.06.2020
Экономика строительства	27.06.2020

Руководитель ВКР

(подпись)

Задание принял к исполнению

(подпись, инициалы и фамилия студента)

« _____ » _____ 20__ г.

РЕФЕРАТ

Тема выпускной квалификационной работы: «Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков», включает пояснительную записку, графическую часть – 6 листов формата А1, 70 использованных источника и приложения А, Б.

ОБЪЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА, БЫСТРОВОЗВОДИМЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ, КАРКАСНО-МОДУЛЬНЫЙ ДОМ, ЛЕНТОЧНЫЙ ФУНДАМЕНТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.

Цель работы – разработать проект быстровозводимого жилого дома. Строительство по этой технологии даст недорогой, легко монтируемый дом, с прекрасными теплотехническими характеристиками; комфортабельный, современный, энергосберегающий.

Для достижения поставленной цели в дипломной работе были выполнены следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- проектирование и фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика в строительстве.

При выполнении ВКР были использованы основные нормативные документы по проектированию – СП, СНиП, ГОСТ, РД, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс Гранд-СМЕТА, расчеты конструкций произведены с помощью вычислительной программы SCAD.

Содержание

Введение	13
1. Архитектурно-строительный раздел	14
1.1 Общие данные.....	14
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект	14
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства.....	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства.....	14
1.2. Схема планировочной организации земельного участка:.....	15
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	15
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непромышленного назначения).....	15
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	16
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	17
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	21
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	22
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения).....	22
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	22

						БР - 08.03.01-2020 ПЗ			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков».	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шмигель					Р	9	105
Руковод.		Гофман					Кафедра СМиТС		
Н.контр.		Гофман							
Зав. Каф.		Енджиевская							

1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	22
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	23
1.4.3 Описание конструктивных технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	24
1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	24
1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:	24
соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций:.....	24
снижение шума и вибраций:.....	25
защита строительных конструкций от коррозии:.....	25
1.4.6 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.....	25
1.5. Перечень мероприятий по охране окружающей среды:.....	26
1.5.1. Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	26
1.6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:.....	26
1.6.1. Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	27
2 Расчётно-конструктивный раздел.....	27
2.1 Исходные данные.....	27
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	29
2.3Расчёт здания в ПК SCAD.....	33
2.3.1 Расчёт поперечника здания в ПК SCAD.....	33
2.3.2 Результаты расчёта поперечника здания в ПК SCAD.....	39
2.3.3 Проверка сечения стойки.....	41
2.3.4 Проверка сечения раскоса.....	44
2.3.5 Проверка сечения элементов покрытия.....	46
3 Проектирование фундаментов.....	50
3.1 Исходные данные для проектирования.....	50
3.3 Назначение вида свай и их параметров.....	52
3.4 Определение несущей способности свай.....	53
3.5 Конструирование ростверка.....	53
3.6 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания.....	54
3.7 Выбор сваебойного оборудования.....	54
3.8 Проектирование фундамента мелкого заложения.....	55

3.8.1	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.....	55
3.9	Определение глубины заложения фундамента.....	55
3.10	Определение размеров подошвы фундамента.....	57
3.11	Определение расчетного сопротивления грунта основания.....	57
3.12	Технико-экономическое сравнение вариантов.....	58
4	Технология строительного производства.....	60
4.1	Область применения.....	60
4.2	Общие положения	60
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	61
4.3.1	Подготовительные работы.....	61
4.3.2	Основные работы.....	63
4.3.3	Заключительные работы.....	65
4.4	Требования к качеству работ.....	65
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	68
4.6	Техника безопасности и охрана труда.....	73
4.7	Технико-экономические показатели.....	74
5	Организация строительного производства.....	75
5.1	Проектирование объектного стройгенплана на основной период строительства объекта.....	75
5.1.1	Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения.....	75
5.1.2	Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	75
5.1.3	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях....	75
5.1.4	Проектирование временных дорог и проездов.....	76
5.1.5	Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки.....	77
5.1.6	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	78
5.1.6.1	Потребность строительства в кадрах.....	78
5.1.6.2	Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.....	78
5.1.7	Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	80
5.1.8	Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки.....	82
5.1.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	83
5.1.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	84
5.1.11	Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	87

5.2 Определение продолжительности строительства.....	87
6 Экономика строительства	88
6.1 Социально-экономическое обоснование темы.....	88
6.2 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы.....	89
6.3 Основные технико-экономические показатели проекта.....	92
Заключение.....	95
Список использованных источников.....	96
Приложение А «Теплотехнический расчет наружной стены здания жилого дома из рамно-панельных блок секций».....	102
Приложение Б «Локальная смета на общестроительные работы».....	105
Приложение В «Графическая часть, чертежи»	

Введение

В настоящее время частное строительство все более набирает обороты. Люди стремятся переехать из шумного города ближе к природе, возводя дома, коттеджи и дачи на своих участках.

Дипломная работа выполняется на тему: «Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков».

Данная технология представляет собой разновидность каркасных строений, зарекомендовавших себя как комфортное, доступное и красивое жилье. Строение состоит из нескольких элементов (модулей), которые изготавливаются на заводе, доставляются на участок заказчика и уже на месте соединяются в модульный дачный дом или коттедж.

Достоинства каркасно-модульных домов:

- доступность;
- скорость возведения;
- возможность трансформации;
- разнообразие проектов;
- отсутствие усадки;
- экологичность;
- множество вариантов отделки.

Цель дипломного проекта – разработать проект быстровозводимого жилого дома. Строительство по этой технологии даст недорогой, легко монтируемый дом, с прекрасными теплотехническими характеристиками; комфортабельный, современный, энергосберегающий.

Для достижения поставленной цели в дипломной работе были выполнены следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- проектирование и фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика в строительстве.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект

Выпускная квалификационная работа на тему: «Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков».

ВКР работа разработана на основании:

- задания, выданного кафедрой «Строительные конструкции и управляемые системы»;
- действующих строительных норм и правил (СП).

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Вид строительства – новое.

Проектируемое здание жилого многоквартирного дома запроектировано для применения в составе индивидуальной жилой застройки в черте г. Красноярска, так и в пригородных районах. В данном случае жилой дом расположен по адресу с. Сибиряк, Емельяновский район, Красноярский край.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Размеры здания в осях 12,11x11,5 м м. Высота – 5,25 м.

Техничко-экономические показатели здания представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Техничко – экономические показатели

п/п	Показатель	Ед.изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Количество этажей	шт.	1
2	Количество подъездов (входов)	шт.	1
3	Количество квартир	шт.	1
4	Общая площадь здания	м ²	136,33
5	Жилая площадь	м ²	50,59
6	Площадь лоджий (балконов)	м ²	-
7	Строительный объем здания	м ³	441,71

1.2. Схема планировочной организации земельного участка:

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Жилой дом расположен по адресу с. Сибиряк, Емельяновский район, Красноярский край.

Относительной отметке 0.000 соответствует отметка пола первого этажа здания.

Рельеф местности без уклона.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непроизводственного назначения)

Участок расположен вблизи дороги, с хорошей транспортной связью возводимого объекта с инфраструктурой города.

1.3 Архитектурные решения

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

Здание жилого дома запроектировано в одноэтажном исполнении из рамно-панельных блок секций пролетом 12м.

В конструктивном отношении здание решено как каркасное.

Одноэтажное здание без подвального помещения. Несущими конструкциями являются складчатые рамы производства г. Красноярск прямоугольной формы с размерами в плане 12,6х11,5 м и высотой 5,25м. Высота помещений – 3,0 м.

Проектом предусматривается:

- кухня-столовая;
- три спальные комнаты;
- холл;
- тамбур;
- коридор;
- гардероб;
- ванная комната;
- сан. узел;
- водомерный узел.

Одноэтажный жилой дом оборудован ванной, унитазом и мойкой.

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

Жесткость здания в поперечном направлении обеспечивается рамой, в продольном – стеновыми панелями.

Фундаменты – ленточные монолитные.

Стены – быстровозводимые рамно-панельные блок секции пролетом 12,0 м и торцевые панели, с утеплителем из минераловатных матов [39].

Перегородки – гипсокартонные из водостойкого и огнестойкого гипсокартона по деревянному каркасу с внутренним заполнением пустот звукопоглощающим материалом URSA марки П-45 плотностью 40 кг/м³, тип перегородки ГКЛВ-С122 по с. 1.031.9-2.00.

Крыша – деревянная скатная утепленная;

Кровля – металлочерепица «Металл Профиль» по деревянной обрешетке.

Потолки - подвесные гипсокартонные ГКЛЮ, монтируемые независимо по каждому из помещений, тип П112 вып.2 по серии 1.045.9-2.00;

Полы – доски паркетные, плитки керамические, половая доска.

Горизонтальная гидроизоляция – два слоя гидроизола на горячей битумной мастике.

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

Внешний облик здания определен наружной отделкой стен в качестве которой выбрана облицовка краской Акриал-Люкс, коричневого и серого цветов. Фасады решены в простых лаконичных формах с единым цветовым решением.

Крыша – двух скатная

Водосток наружный неорганизованный.

Окна – деревянные одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом – класса В1 по показателю приведенного сопротивления теплопередаче [40].

Двери – внутренние: деревянные глухие по [41]; наружные: деревянные по [42]. Для освещения помещений использовать естественное освещение

посредством существующих оконных проемов, искусственное освещение – светильники под лампу накаливания.

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

Наружная отделка:

- Стены – высококачественная штукатурка, грунтовка с последующим покрытием фасадной краской «Окраска Акриал-Люкс».

- Цоколь – высококачественная штукатурка с последующим покрытием фасадной силиконовой краской «Окраска Акриал-Люкс»

- Кровля – металлочерепица «Металл Профиль».

Внутренняя отделка:

Ведомость отделки помещений представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений.

Ведомость отделки помещений. Площадь, м ²							
Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен или перегородок	Площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Зона кухня-столовая	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	35,33	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	19,5	В месте установки раковины - глазурованная плитка высотой h=1600 мм от пола, шириной 900 мм	7,5	
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	17,8			
			Огнебиозащита несущих стоек	4,95			

2. Спальная комната	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	15,76	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	23,7			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	21,2			
			Огнебиозащита несущих стоек	6,6			
3. Спальная комната	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	19,07	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	10,2			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	35			
			Огнебиозащита несущих стоек	1,1			
4 Спальная комната	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	15,76	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	22,7			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	23,6			
			Огнебиозащита несущих стоек	6,6			

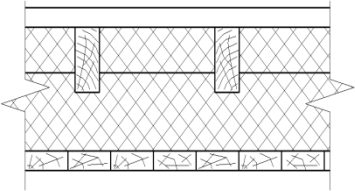
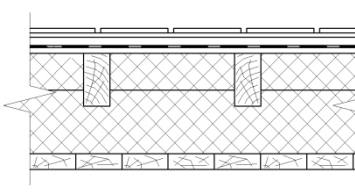
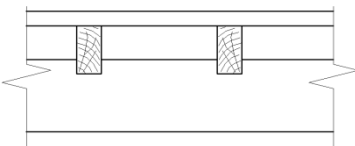
5. Холл	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	24,76	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	4,97			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	47			
			Огнебиозащита несущих стоек	1,65			
6 Тамбур	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	8,32	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	11,8			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	11,8			
			Огнебиозащита несущих стоек	2,2			
7 Коридор	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	4,58	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	7,2			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	13,6			
			Огнебиозащита несущих стоек	2,75			
		2,23	финишная шпаклевка,	24,5			

8. Гардеробная	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской		грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской				
9. Ванная комната	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	3,38	облицовка керамической плиткой на всю высоту помещения	19,4			
10. Сан.узел	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	1,99	грунтовка, облицовка керамической плиткой на всю высоту помещения	15,5			
11. Водомерный узел	шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской	5,15	финишная шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза водоэмульсионной краской	8,89			
			Грунтовка OSB, шпаклевка, грунтовка, окраска за 2 раза	17,9			
			Огнебиозащита несущих стоек	3,3			

Экспликация полов представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Экспликация полов

№ пом.	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площадь м ²
--------	----------	------------	---------------	------------------------

1,3,5,6,7,8,9	1		<p>1. Доски паркетные $\delta=33$мм, по ГОСТ 8486-86*</p> <p>2. Лага 100х50 мм, по ГОСТ 8486-86*</p> <p>3. Балка деревянная 150х50 мм, по ГОСТ 8486-86*</p> <p>4. Минераловатная плита марки П-75 $\delta=200$ мм</p> <p>5. Влагозащитная мембрана</p> <p>6. Щитовой накат</p>	68,65
2,4	2		<p>1. Плитки керамические $\delta=10$мм</p> <p>2. Раствор ц/п, М150, $\delta=20$ мм</p> <p>3. Гидроизоляция</p> <p>4. Стяжка ц/п, М150, $\delta=20$ мм</p> <p>5. Фанера $\delta=12$мм, ГОСТ 3916.1-96</p> <p>6. Лага 100х50 мм, по ГОСТ 8486-86*Е</p> <p>7. Балка деревянная 150х50 мм, по ГОСТ 8486-86*Е</p> <p>8. Минераловатная плита марки П-75 $\delta=200$ мм</p> <p>12. Влагозащитная мембрана</p> <p>13. Щитовой накат</p>	8,58
10	3		<p>1. Половая доска $\delta=25$мм, по ГОСТ 8486-86*Е</p> <p>2. Лага 100х50 мм, по ГОСТ 8486-86*Е</p> <p>3. Балка деревянная 150х50 мм, по ГОСТ 8486-86*Е</p>	11,34

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

Все помещения с пребыванием людей запроектированы с естественным освещением согласно требованиям [43].

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов представлена листе 1 графической части работы.

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

Для снижения уровня шума при проектировании жилого дома предусмотрено:

- применение звукоизоляции ограждающих конструкций (утеплитель плиты минераловатные толщиной 150 мм);
- уплотнение по периметру притворов окон и дверей; применение запорных устройств, обеспечивающих плотное закрывание окон;
- звукоизоляция мест пересечений ограждающих конструкций инженерными коммуникациями;
- звукоизоляция полов при использовании звукоизоляционных прокладок.

Используемые звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы приняты – несгораемыми или трудносгораемыми.

Применение системы утепления наружных стен приводит к значительному улучшению защиты от уличного шума. Улучшение звуковой изоляции ограждающих конструкций может снизить значения от 5 до 14 дБА.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов производственного назначения)

Стены помещений шпаклюются, грунтуются и окрашиваются вододисперсионной краской. Это позволяет при необходимости внести изменения в цветовую палитру помещений. Покрытие стен санузлов облицовываются плиткой

Потолки подвесные ГКЛ, шпаклюются и окрашиваются вододисперсионной краской в остальных помещениях штукатурятся и окрашиваются в белый цвет.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Строительная климатическая зона – 1В [13];

Зона влажности – сухая [13];

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для III района – 150 кгс/м² [18];

Нормативное значение ветрового давления на 1м² вертикальной поверхности для III района – 38 кгс/м² [18];

Сейсмичность площадки строительства (по карте ОСР-2015А) – 6 баллов, [38].

Климатологические характеристики для данного места строительства:

– средняя температура наиболее холодной пятидневки [13] $t = -40$ °С;

– средняя температура отопительного периода [13] $t_{от} = -7,1$ °С;

– продолжительность отопительного периода [13] $z_{от} = 233$ сут.;

– расчетная температура внутреннего воздуха здания [14] $t_{в} = +21$ °С.

Эксплуатационные характеристики здания:

Степень огнестойкости – II

Степень долговечность - III

Уровень ответственности – пониженный.

Класс капитальности - IV

Функциональная пожарная опасность Ф1.4 п.5.21 по [44]

Конструктивная пожарная опасность С1.

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

Конструктивная система – каркасная;

На основании анализа грунтовых и гидрологических условий площадки строительства для жилого здания приняты ленточные фундаменты.

Наружные стены - каркасные, основу которых составляет деревянный каркас с внутренней обшивкой из плит OSB и наружной облицовкой фиброцементными панелями типа "Краспан" по деревянной обрешетке. Утеплитель - минераловатные плиты толщиной 150мм.

Вертикальные несущие конструкции - быстровозводимые рамно-панельные блок секции пролетом 12,0 м и торцевые панели, с утеплителем из минераловатных матов по [39].

Перегородки - гипсокартонные из водостойкого и огнестойкого гипсокартона по деревянному каркасу с внутренним заполнением пустот звукопоглощающим материалом URSA марки П-45 плотностью 40 кг/м³, тип

перегородки ГКЛВ-С122 по с. 1.031.9-2.00. расход материала - 170,9 м². Толщина перегородки 116 мм;

Крыша – скатная. Несущие конструкции - деревянные фермы пролетом 12,0м. Ограждающие конструкции крыши - каркасные панели с внутренней обшивкой из плит OSB. Утеплитель панелей - минераловатные плиты толщиной 200 мм.;

Кровля – металлочерепица по деревянной обрешетке фирмы "Металл Профиль";

Окна - деревянные белого цвета с открывающимися створками по ГОСТ 24700-99.

Двери – деревянные наружные [42], внутренние [41];

Потолки - подвесные гипсокартонные ГКЛЮ, монтируемые независимо по каждому из помещений, тип П112 вып.2 по серии 1.045.9-2.00;

Полы – паркет, керамическая плитка, половая доска по лагам, по балкам;

Отделка наружная: стены - высококачественная штукатурка с последующим покрытием фасадной силиконовой краской "Dyolite Flat"; цоколь - высококачественная штукатурка с последующим покрытием фасадной силиконовой краской "Dyolite Flat".

Отделка внутренняя – штукатурка сунузла, окраска, облицовка глазурованной плиткой кухонного фартука.

Горизонтальная гидроизоляция – два слоя гидроизола на горячей битумной мастике.

1.4.3 Описание конструктивных технических решений подземной части объекта капитального строительства

В дипломной работе предусмотрены железобетонные ленточные фундаменты.

1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Объёмно-планировочное решение принято в соответствии с требованиями [9].

1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций:

Для повышения энергоэффективности проектируемого жилого дома применяется:

- утепление наружных стен плитами минераловатными [39] толщиной 150 мм, в соответствии с [14], обеспечивающее более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность наружных ограждений;

- утепление полов первого этажа – утеплитель «Пеноплэкс» тип 45 по ТУ 5767-001-56925804-2003;

- утепление покрытия;

- применение деревянных окон одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом – класса В1 по показателю приведенного сопротивления теплопередаче [40] в соответствии с требованиями действующих норм по строительной теплотехнике и энергосбережению;

- повышение степени уплотнения стыков и притворов открывающихся элементов наружных ограждающих конструкций.

снижение шума и вибраций:

Защита от шума обеспечена посредством – целесообразного архитектурно — планировочного решения; применения ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию; применения звукопоглощающих облицовочных материалов; применения виброизоляции санитарно — технического и инженерного оборудования.

Защита строительных конструкций от коррозии:

Все мероприятия по защите конструкций выполнять согласно СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Все поверхности металлических элементов, применяемые в данном проекте, необходимо покрыть эмалью ПФ-133 по ГОСТ 6465-79* по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*.

Для защиты деревянных элементов здания от горения и гниения применить покрытие марки «СЕНЕЖ ОГНЕБИО ПРОФ» согласно [10] и [44].

1.4.6 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями [10].

Для защиты ленточного фундамента от замачивания вокруг стен по периметру здания выполнена отмостка с уклоном асфальтового покрытия.

1.5. Перечень мероприятий по охране окружающей среды:

1.5.1. Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.

Для снижения влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды в период строительства и эксплуатации являются следующие предложения:

- соблюдение правил транспортировки;
- соблюдение правил хранения и обращения;
- своевременная передача отходов специализированным лицензированным предприятиям.

1.6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

1.6.1. Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.

Проектируемое здание имеет:

Степень огнестойкости II,

Класс функциональной пожарной опасности Ф 1.4;

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

В соответствии с С1 для зданий, имеющих IIIб степень огнестойкости, предел огнестойкости строительных конструкций должен быть не менее:

- для несущих элементов здания – REI 45;
- для перекрытий чердачных (настилы в т.ч. с утеплителем) – REI 15;

Предел огнестойкости вышеперечисленных конструкций установлен в минутах для признаков предельных состояний:

- потери несущей способности – R;
- потеря целостности – E;
- потеря теплоизолирующей способности – I.

Для классов конструктивной пожарной опасности С1 класс пожарной опасности строительных конструкций должен быть не ниже:

- стены наружные с внешней стороны – К2;
- стены, перегородки, перекрытия – К1.

2 Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – индивидуальный жилой дом.

Место строительства – с. Сибиряк, Емельяновский район, Красноярский край.

Снеговой район – IV [18; карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (нормативное значение) – 2,0 кПа [18; табл. 10.1];

Ветровой район – III [18; карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [18; табл. 11.1];

Сейсмичность района – 6 баллов.

Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема – деревянный рамный каркас.

Привязка несущих стоек к координационным осям – центральная.

Конструктивная схема здания – пространственный каркас (рамно-связевый) с поперечными рамами и системой связей и распорок в продольном направлении, что обеспечивает пространственную неизменяемость конструкций.

Узел крепления конструкций покрытия к стойкам – шарнирный, в продольном направлении (из плоскости рам) – все узлы крепления шарнирные. Шарнирные узлы выполнены болтовыми соединениями через закладные детали в древесины несущих конструкций.

Пространственная жёсткость и неизменяемость здания в поперечном направлении обеспечивается основной несущей рамой здания, в продольном направлении – системой связей и стеновыми панелями.

Несущие конструкции здания – пространственные рамы, выполненные из досок хвойной породы древесины.

В плане здание имеет прямоугольную форму, с размерами 11,50х12,10 м в осях 1-10/А-Р, соответственно. Здание проектируется одноэтажным, с отметкой верха конька крыши +5,250.

Конструкция проектируемого здания предусматривает высоту этажа 3,0 м в свету. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Конструкции каркаса приняты по расчётам, с учётом расчётных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на покрытие). Расчётные нагрузки приняты с учётом указаний [18].

Фундаменты:

Фундаменты – ленточные, мелкозаложенные, выполнены из сборных железобетонных блоков типа ФБС. Подробное описание конструкции нулевого цикла смотреть в разделе 3 данной пояснительной записки.

Стеновое ограждение:

Стены – многослойные деревянные панели. В качестве утеплителя применены минераловатные маты по ГОСТ 21880-2011 толщиной 150 мм. Толщина утеплителя принята согласно произведённому теплотехническому расчёту.

Перегородки – гипсокартонные из водостойкого и огнестойкого гипсокартона по деревянному каркасу с внутренним заполнением пустот звукопоглощающим материалом URSA марки П-45 плотностью 40 кг/м³, тип перегородки ГКЛВ-С122 по с. 1.031.9-2.00.

Несущие стойки:

Вертикальные несущие элементы выполнены из доски сечением 175x42 мм из древесины хвойных пород. Сопряжения несущих стоек с фундаментами – шарнирное.

Несущие конструкция покрытия:

Основные несущие конструкции покрытия представлены в виде деревянных ферм с элементами из досок различных сечений. Соединение осуществляется на болтах через металлические закладные детали.

Для распределения нагрузок на фермы предусмотрены ригели. В качестве ограждающих конструкций покрытия применены быстровозводимые секционные многослойные деревянные кровельные панели.

Крыша и кровля:

Крыша – двухскатная, чердачная (тёплый неэксплуатируемый чердак), с наружным неорганизованным водостоком.

Покрытие кровли – металлочерепица «Металл Профиль» по деревянной обрешётке.

Вынос карниза кровли составляет 500 мм. В местах пропуска вентиляционных шахт и канализационных стояков предусмотрены типовые элементы: переходные детали, защитные фартуки из оцинкованной кровельной стали и герметичное соединение их со стенками шахт или оборудования.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, производим расчёт и конструирование деревянной рядовой рамы здания в осях 1-10/И.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования несущих конструкций в осях 1-10/И необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций и климатических воздействий.

При сборе распределённой нагрузки на несущую раму, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на покрытие от собственного веса людей и оборудования, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес несущих элементов, а также собственный вес конструкции отделки и кровельного пирога и стеновых панелей.

Согласно таблице 8.3 [18], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

- покрытие обслуживаемой кровли составляет 0,7 кПа.

Коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f для равномерно распределённых нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более или равном 2,0 кПа и 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа. Результаты расчётов сведём в таблицу 2.1

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² горизонтальной поверхности.

+	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задается с помощью ПК SCAD	1,1	Задается с помощью ПК SCAD
Вес конструкций кровельного пирога				
1	Металлочерепица «Металл Профиль»	0,500	1,2	0,600
2	Обрешетка – доска 100х32 мм с шагом 350 мм	0,196	1,2	0,235
3	Контробрешетка – бруски 50х50 мм с шагом 500 мм	0,085	1,2	0,102
Итого нагрузка от веса конструкций кровельного пирога				0,937
Вес конструкций подвесного потолка				
1	Гипсокартонные листы подшивки ($\delta = 9,5$ мм)	0,123	1,2	0,148
2	Звукоизоляция Технориф В60 ($\delta = 100$ мм)	0,065	1,3	0,085

+	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Итого нагрузка от веса конструкций подвесного потолка				0,233
Ограждающие конструкции				
1	Стеновая многословная деревянная панель	0,248	1,2	0,298
2	Кровельная многословная деревянная панель	1,845	1,2	2,214
Временные нагрузки				
1	Снеговая нагрузка 1 вар.	2,00	1,4	2,80
2	Снеговая нагрузка 2 вар. (нагрузка слева)	1,50	1,4	2,10
3	Снеговая нагрузка 2 вар. (нагрузка справа)	2,50	1,4	3,50
4	Ветровая нагрузка стена Н	Смотреть таблицы 2.3-2.6		
5	Ветровая нагрузка стена П			
6	Ветровая нагрузка кровля Н			
7	Ветровая нагрузка кровля П			
Полезная нагрузка на перекрытия общественных зданий от				
1	покрытие кровли	0,7	1,3	0,91

Снеговая нагрузка.

Расчёт выполнен по нормам проектирования [18]. 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 расчёта сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Определение снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	2,0	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	2,5	м/сек
Средняя температура января	-17	°С

Параметр	Значение	Единицы измерения
Здание		
		
Высота здания Н	5,25	м
Ширина здания В	12,11	м
h	2,093	м
α	15	град
L	11,50	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	1,4	

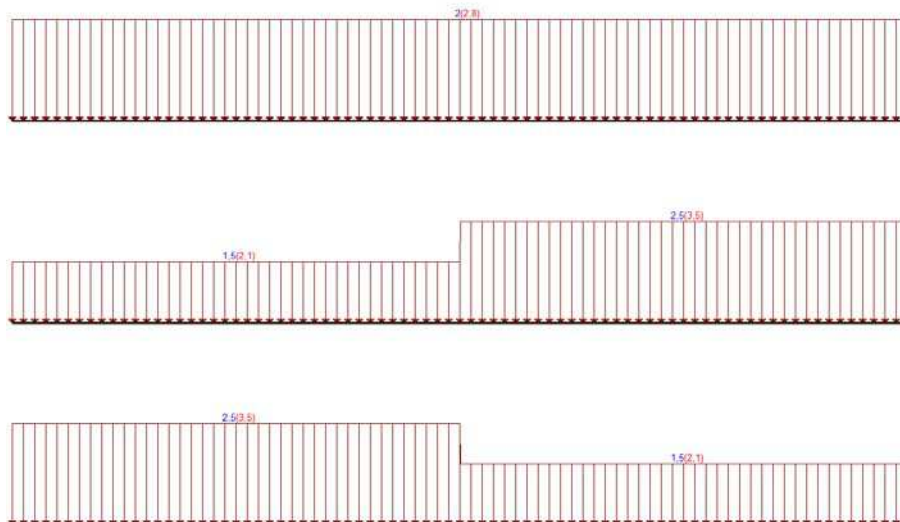


Рисунок 2.1 – Нормативное и расчётное значение снеговой нагрузки, кН/м^2

Ветровая нагрузка.

Расчет выполнен по нормам проектирования [3]. с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Исходные для расчёта сведены в таблицу 2.3.

Результаты расчёта сведены в таблицы 2.4, 2.5, 2.6.

Таблица 2.3 – Исходные данные к расчёту снеговой нагрузки.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кПа

Исходные данные		
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей	
Параметры		
Поверхность	Кровля	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
Н	5,25	м
В	12,11	м
h	2,093	м
L	11,5	м

Ветровая нагрузка на кровлю

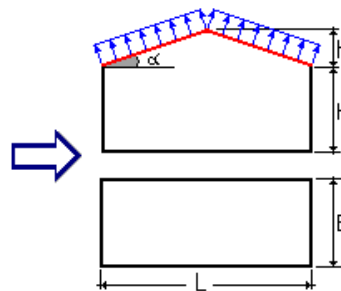


Рисунок 2.2 – Схема приложения ветровой нагрузки на кровлю

Таблица 2.4 – Результаты расчёта ветровой нагрузки на кровлю.

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (кПа)	Расчётное значение (кПа)
0	-0,07	-0,098
5,75	-0,075	-0,105
11,5	-0,08	-0,112

Ветровая нагрузка на стену (наветренная сторона)

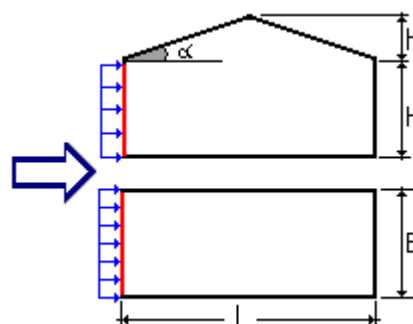


Рисунок 2.3 – Схема приложения ветровой нагрузки на наветренную сторону

Таблица 2.5 – Результаты расчёта ветровой нагрузки - наветренная сторона.

Высота (м)	Нормативное значение (кПа)	Расчетное значение (кПа)
0	0,149	0,209
1	0,149	0,209
2	0,149	0,209
3	0,149	0,209
4	0,149	0,209
5	0,149	0,209
5,25	0,151	0,212

Ветровая нагрузка на стену (подветренная сторона)

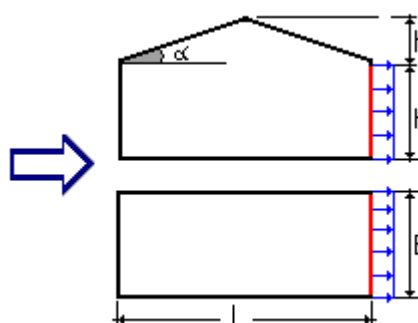


Рисунок 2.4 – Схема приложения ветровой нагрузки на подветренную сторону

Таблица 2.6 – Результаты расчёта ветровой нагрузки - наветренная сторона.

Высота (м)	Нормативное значение (кПа)	Расчетное значение (кПа)
0	-0,076	-0,106
1	-0,076	-0,106
2	-0,076	-0,106
3	-0,076	-0,106
4	-0,076	-0,106
5	-0,076	-0,106
5,25	-0,077	-0,107

2.3 Расчёт здания в ПК SCAD

2.3.1 Расчёт поперечника здания в ПК SCAD

Статический расчёт поперечной рамы здания в осях 1-10/И был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Нагрузки от веса конструкции первого этажа в расчёт не берём т.к. полы лежат на упругом

основании и не оказывают воздействие на каркас здания. Расчётная схема изображена на рисунках 2.5, 2.6.

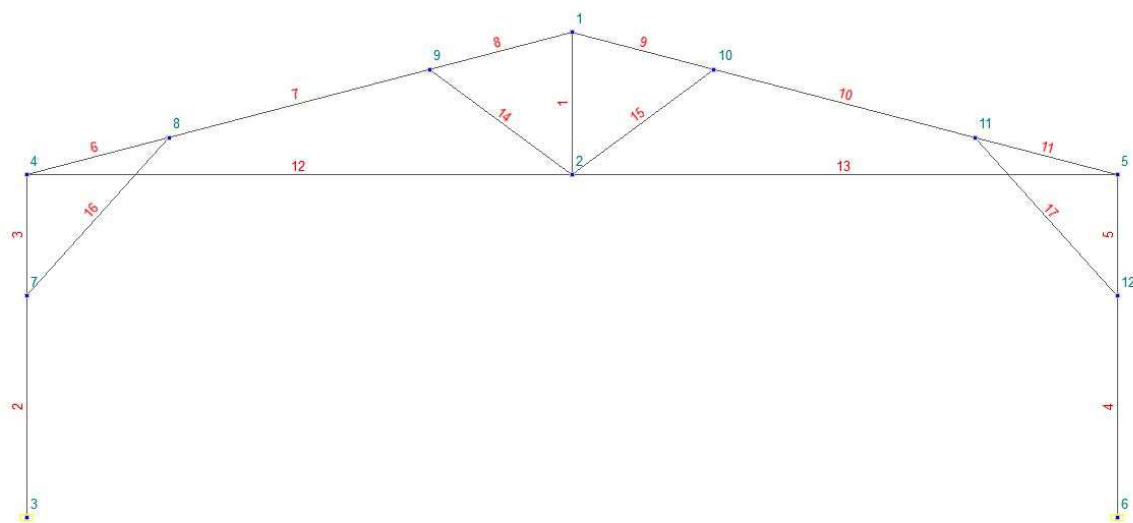


Рисунок 2.2 – Расчётная схема здания в плоскости

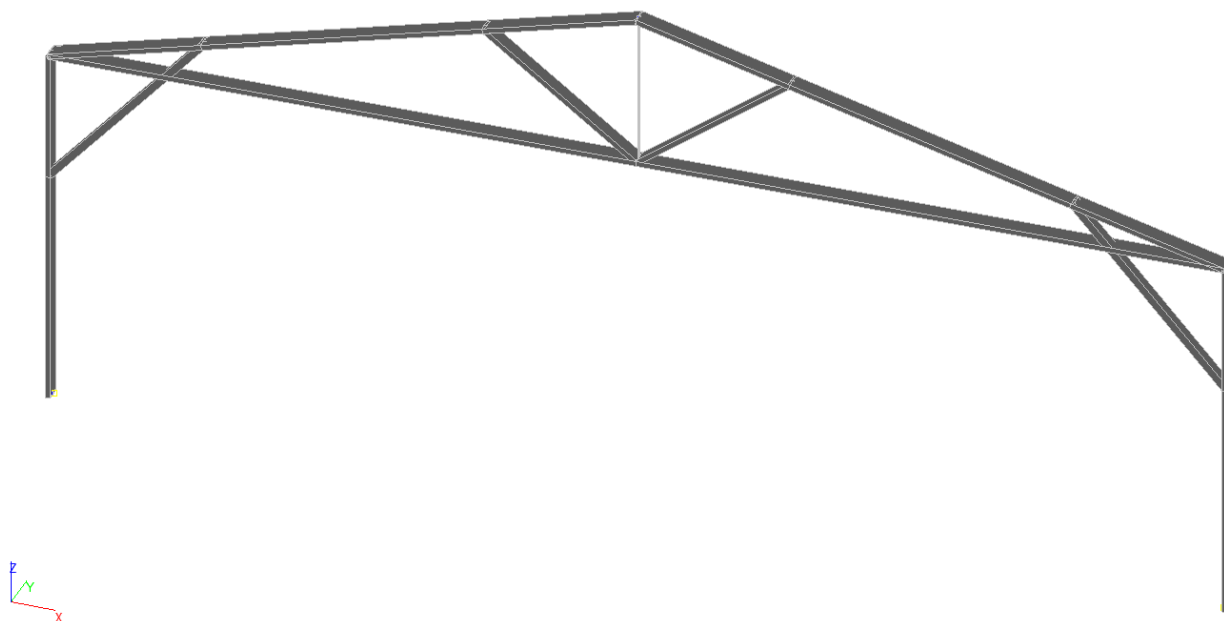


Рисунок 2.3 – Расчётная схема поперечника здания в пространстве

Согласно нашей расчётной схемы, сопряжение колонн с фундаментами – шарнирное, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z . Сопряжение колонн с ригелями принято шарнирное, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z .

Продольный шаг колонн – 1,05 м, соответственно на поперечник будут прикладываться погонные нагрузки со значениями, принятыми в таблице 2.1 умноженными на шаг 1,05 м.

Расчёт внутренних усилий в несущих элементах поперечника будем выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель.

Загрузка № 1: Собственный вес

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.4.

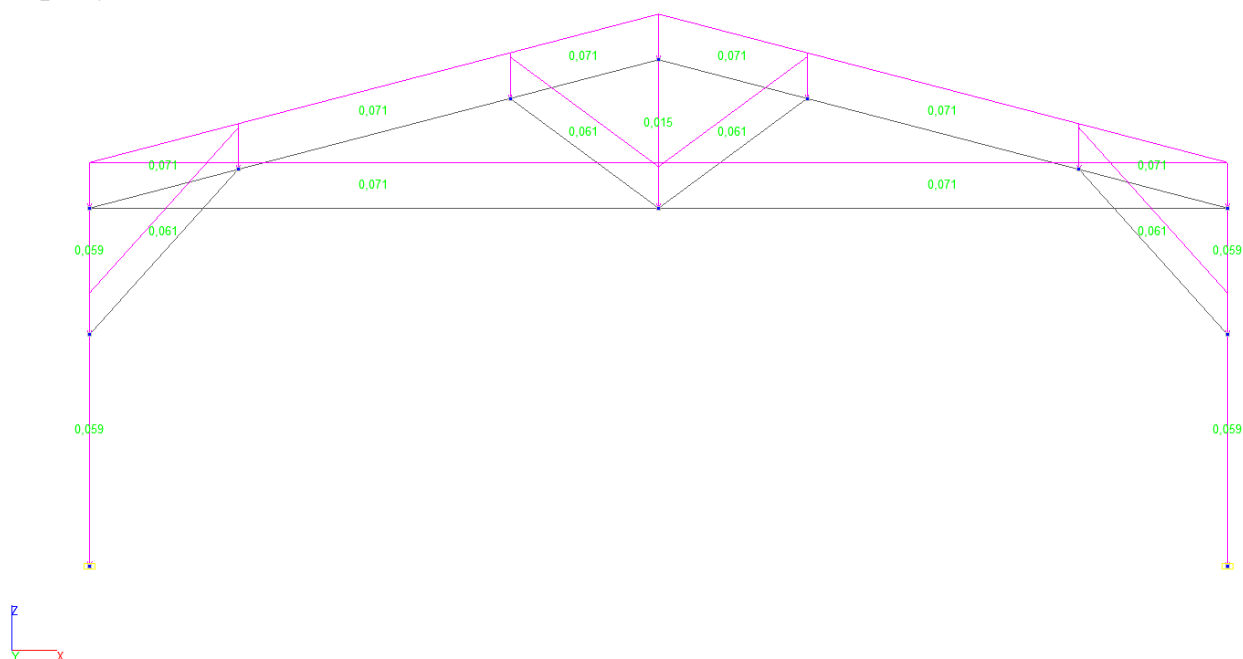


Рисунок 2.4 – Визуальная картина загрузки №1

Загрузка № 2: Постоянная нагрузка

(Состав пола, конструкции кровли и т.д.)

Прикладываем погонную равномерно-распределенную нагрузку на элементы ригелей. На ригели перекрытия прикладываем нагрузку 0,245 кН/м. На конструкции покрытия прикладываем нагрузку 0,983 кН/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.5.

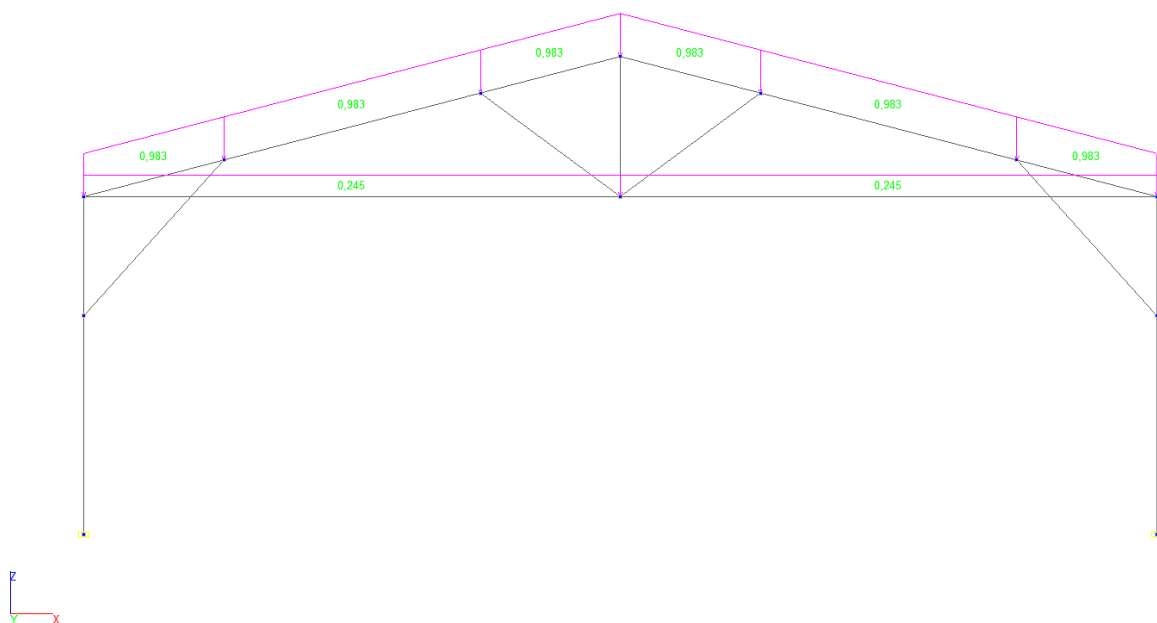


Рисунок 2.5 – Визуальная картина загрузки №2

Загрузка № 3: Кратковременная нагрузка
(Нагрузка от ограждающих конструкций)

Прикладываем погонную равномерно-распределенную нагрузку на элементы покрытия. На ригели прикладываем нагрузку 2,325 кН/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.6.

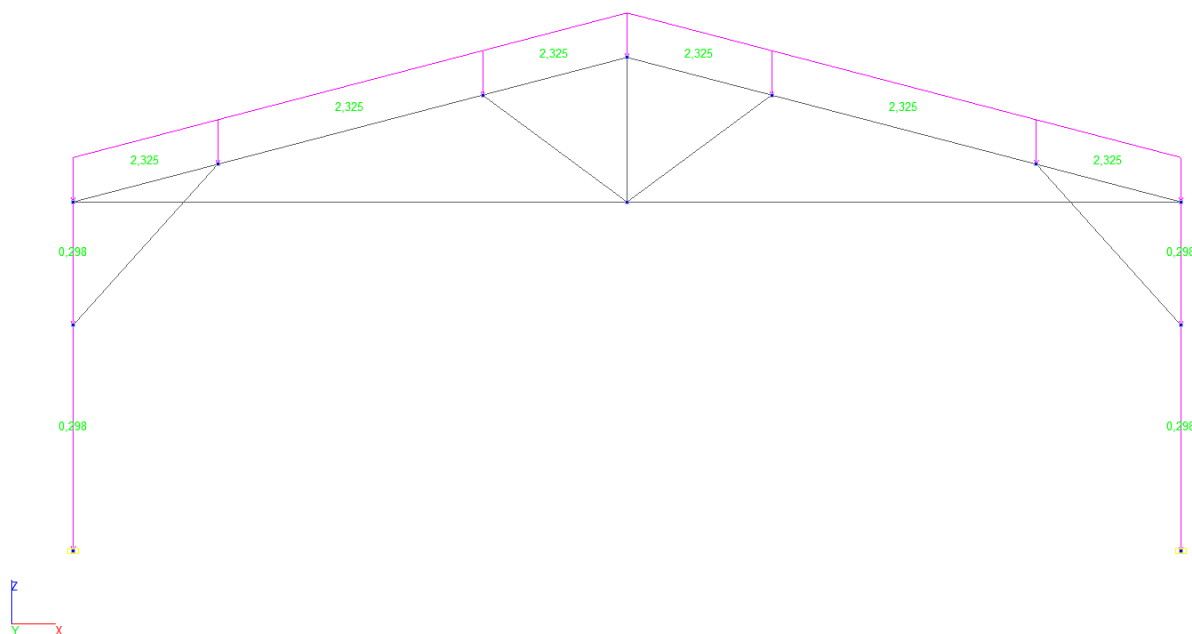


Рисунок 2.6 – Визуальная картина загрузки №3

Загрузка № 4: Временная нагрузка (Снеговая нагрузка. Вариант 1)

Прикладываем погонную равномерно-распределенную нагрузку на элементы покрытия на отм. +8,200. Значение нагрузки составляет 2,80 кН/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.7.

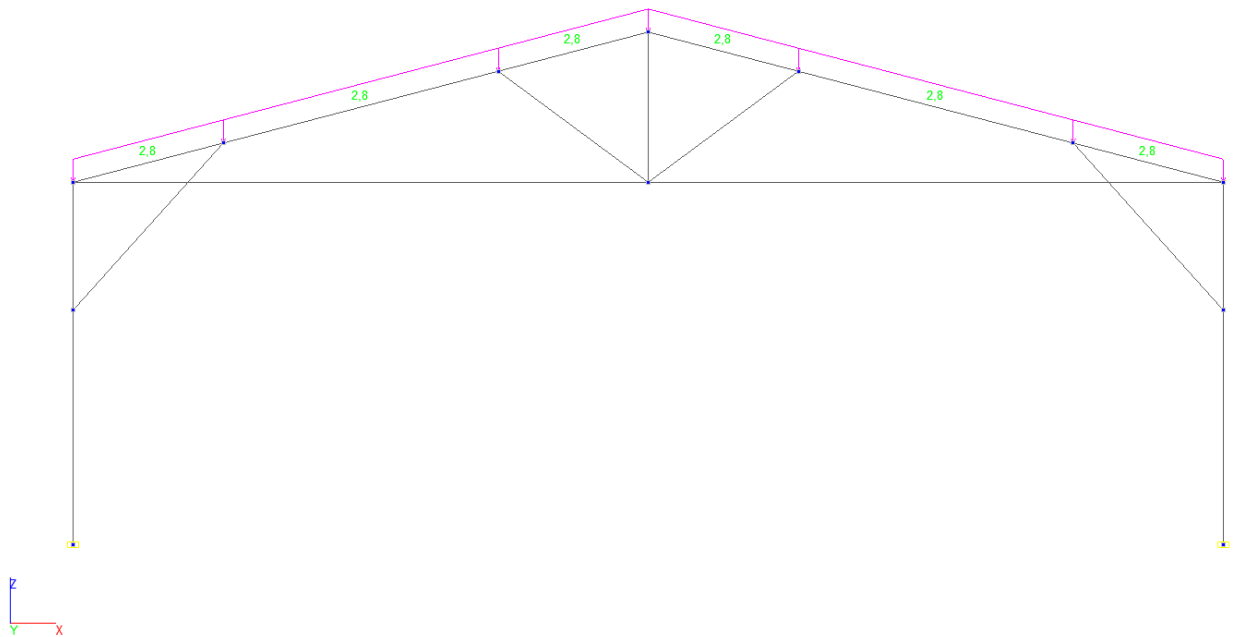


Рисунок 2.7 – Визуальная картина загрузки №4

Загрузка № 5: Временная нагрузка (Снеговая нагрузка. Вариант 2)

Прикладываем погонную равномерно-распределенную нагрузку на элементы покрытия на отм. +8,200. Значение нагрузки составляет 2,10 и 3,50 кН/м, на левую и правую сторону соответственно. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.8.

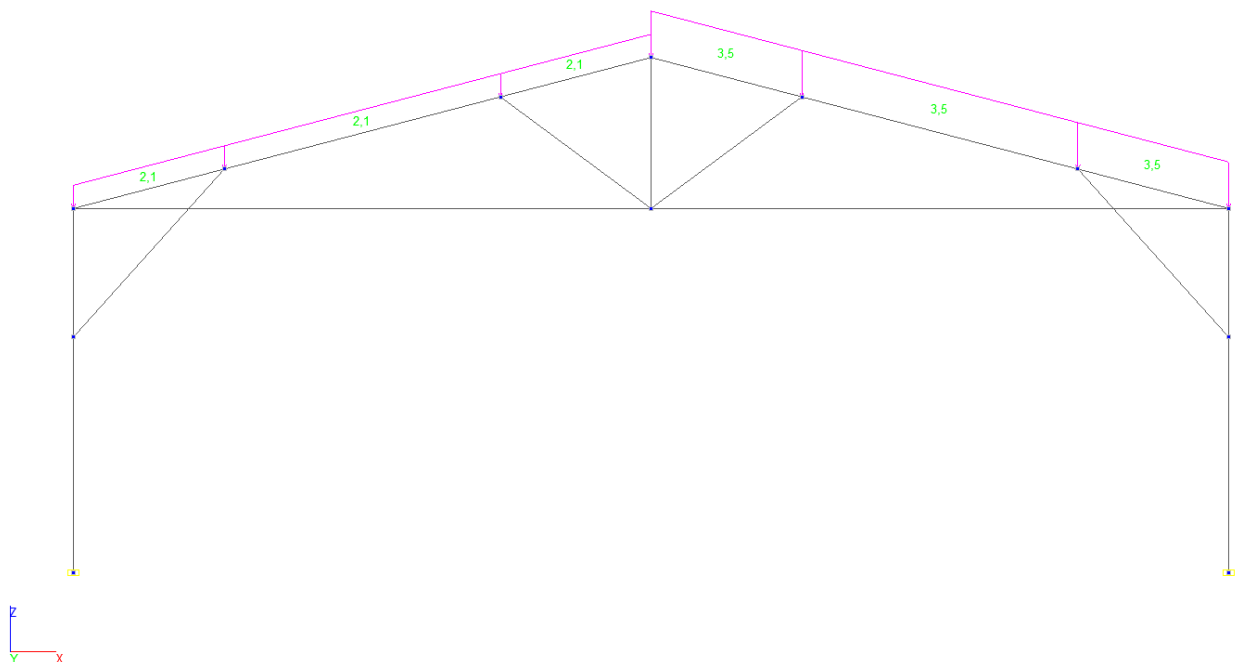


Рисунок 2.8 – Визуальная картина загрузки №5

Загрузка № 6: Ветровая нагрузка

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы кровли. На наветренную сторону $-0,098 \text{ кН/м}^2$. На подветренную сторону $-0,112 \text{ кН/м}^2$. На элементы стенового ограждения прикладываем равномерно-распределенную нагрузку. На наветренную сторону $0,212 \text{ кН/м}^2$. На подветренную сторону $-0,107 \text{ кН/м}^2$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.9.

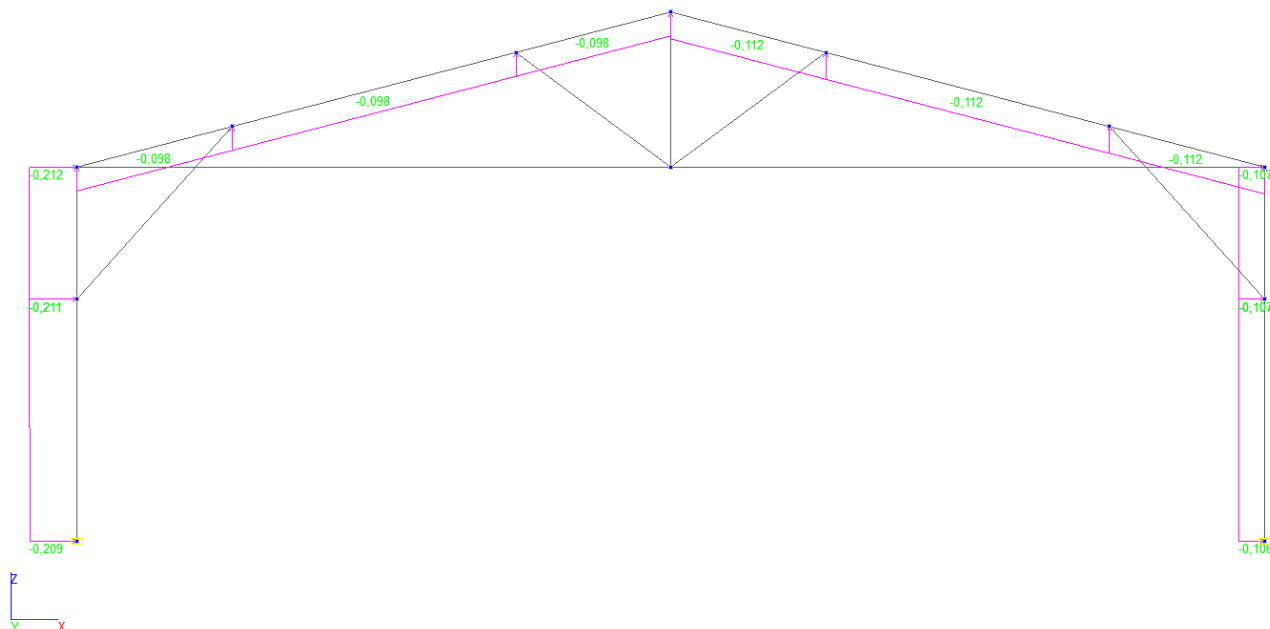


Рисунок 2.9 – Визуальная картина загрузки №6

Загрузка № 7: Полезная нагрузка

Прикладываем погонную равномерно-распределенную нагрузку на элементы покрытия на отм. $+8,200$. Значение нагрузки составляет $0,91 \text{ кН/м}$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.10.

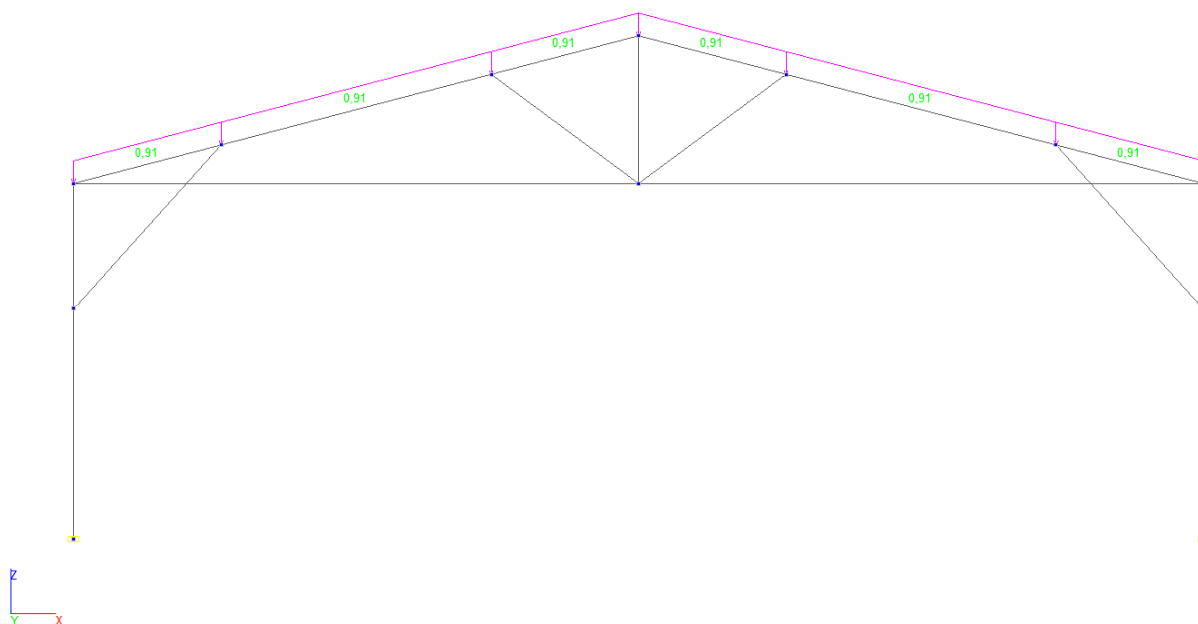


Рисунок 2.10 – Визуальная картина загрузки №7

Исходя из вида загрузок в нашем случае получается два вида комбинаций нагрузок. Связанно это с вариантами снежных нагрузок.

Первая комбинация будет иметь вид:

$$L1(1,0)+L2(1,0)+L3(1,0)+L4(1,0)+L6(0,7)+L7(0,9).$$

Вторая комбинация выглядит следующим образом:

$$L1(1,0)+L2(1,0)+L3(1,0)+L5(1,0)+L6(0,7)+L7(0,9).$$

Произведём линейный расчёт с учётом вышеописанных комбинаций загрузок в программном комплексе SCAD Office.

2.3.2 Результаты расчёта поперечника здания в ПК SCAD

Произведём линейный расчёт в программном комплексе SCAD Office 21.1., для получения эпюр внутренних усилий элементов поперечника. По итогам расчёта мы выяснили, что наиболее неблагоприятным, является вторая комбинация загрузок. Изображения эпюр представлены на рисунках 2.11, 2.12, 2.13.

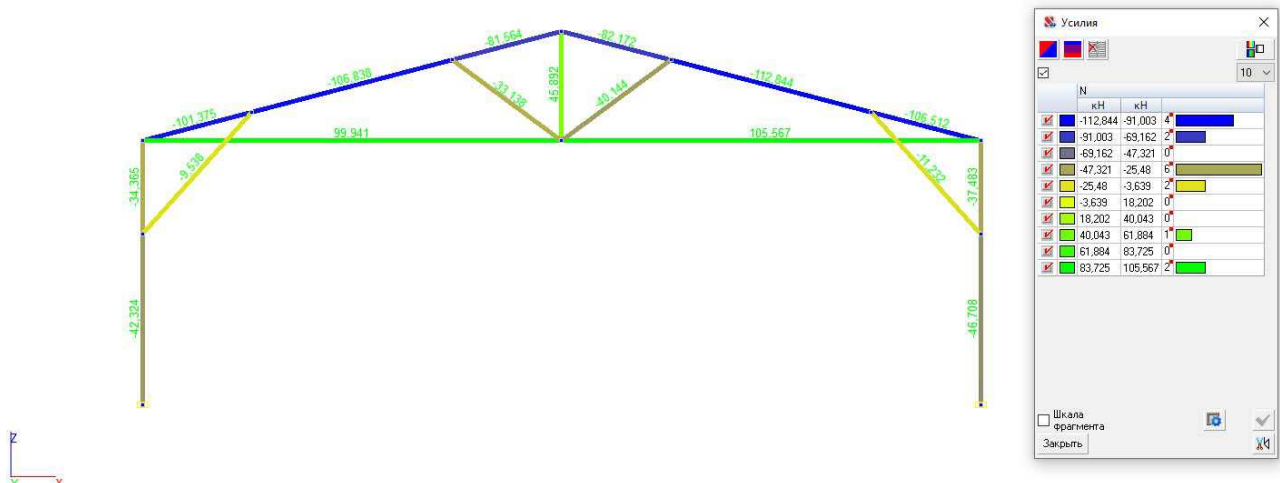


Рисунок 2.11 – Эпюры продольных сил N от комбинации нагрузок, кН

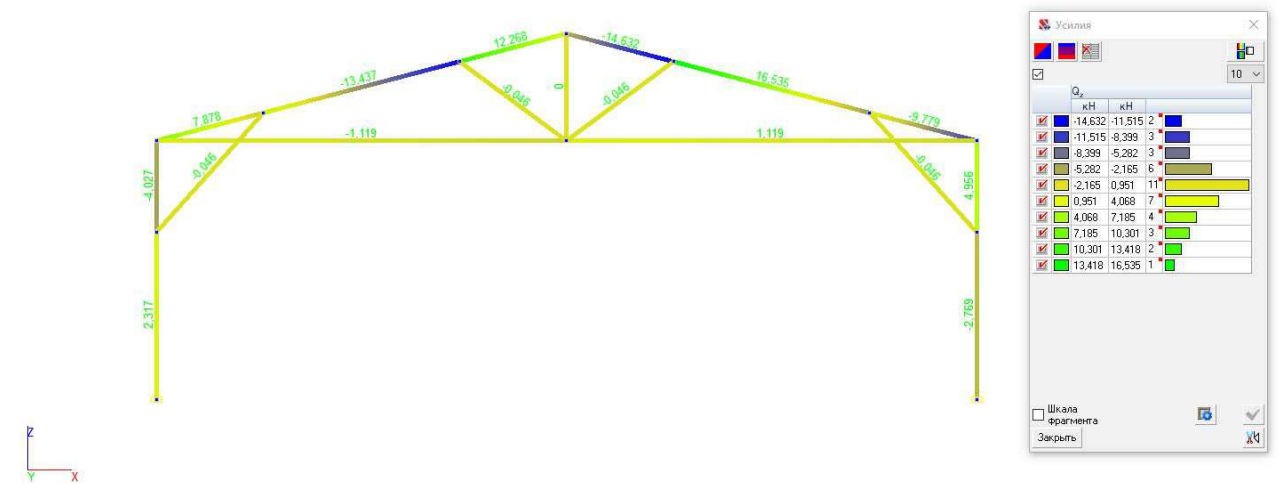


Рисунок 2.12 – Эпюры перерезывающих сил Q_x от комбинации нагрузок, кН

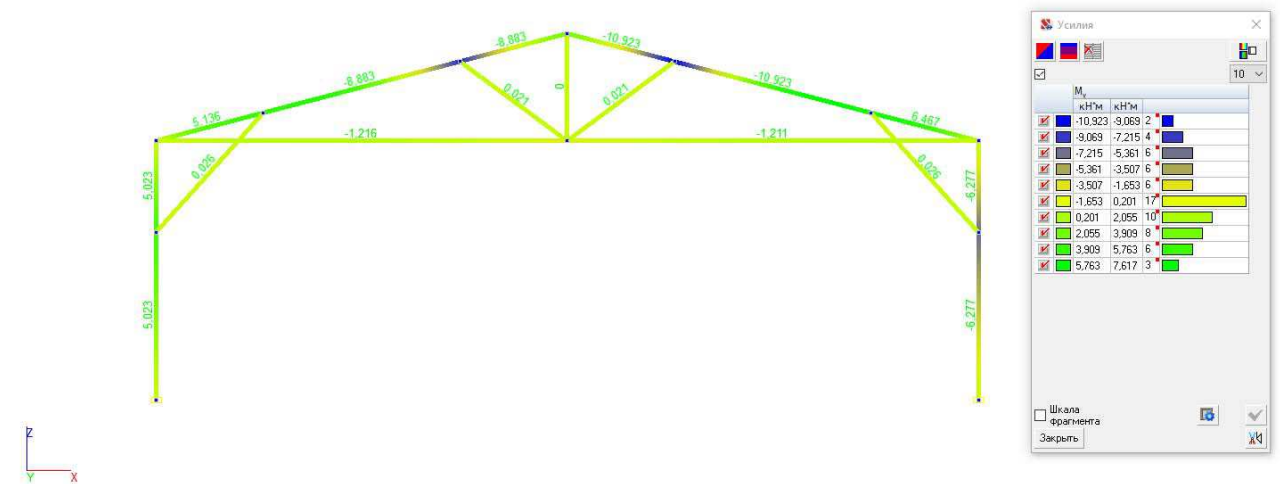


Рисунок 2.13 – Эпюры изгибающих моментов M_y от комбинации нагрузок, кН*м

2.3.3 Проверка сечения стойки

Проверку колонны будем выполнять с помощью сателлита «ДЕКОР» программного комплекса SCAD. Задание параметров отображено на рисунках 2.14-2.7. Результаты проверки сечения по критическим факторам изображены на рисунке 2.18.

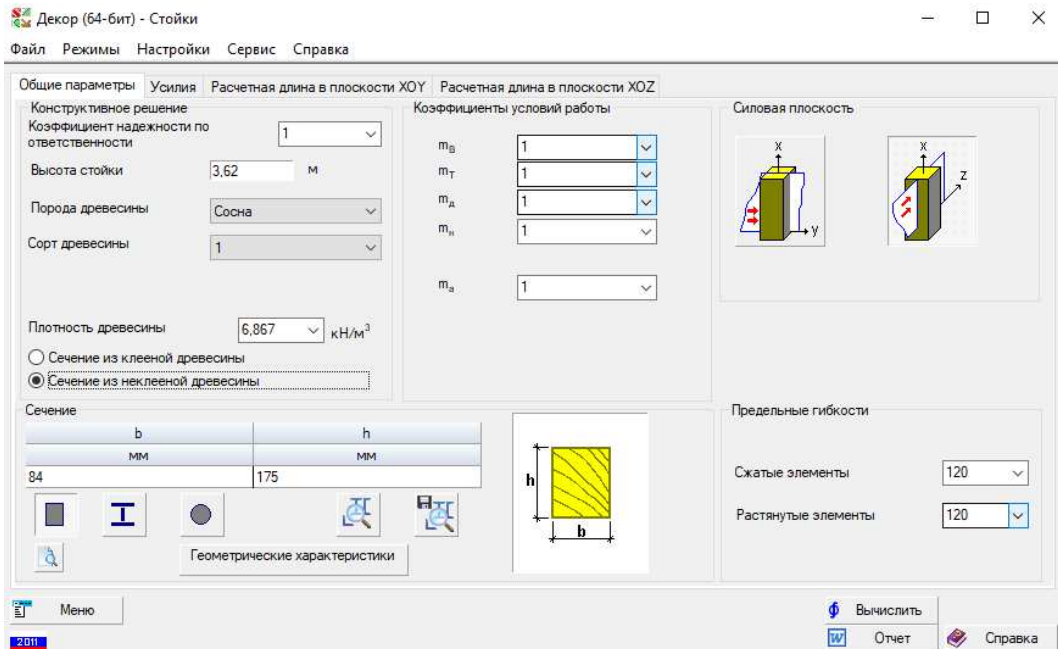


Рисунок 2.14 – Задание общих параметров для расчёта стойки рамы

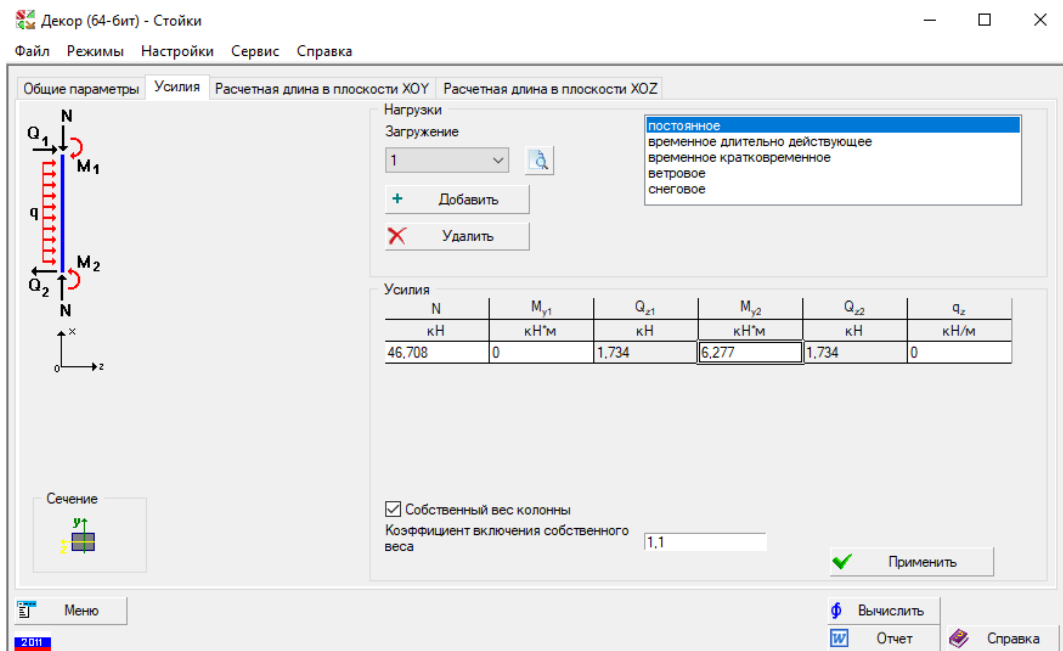


Рисунок 2.15 – Ввод полученных усилий для расчёта стойки рамы

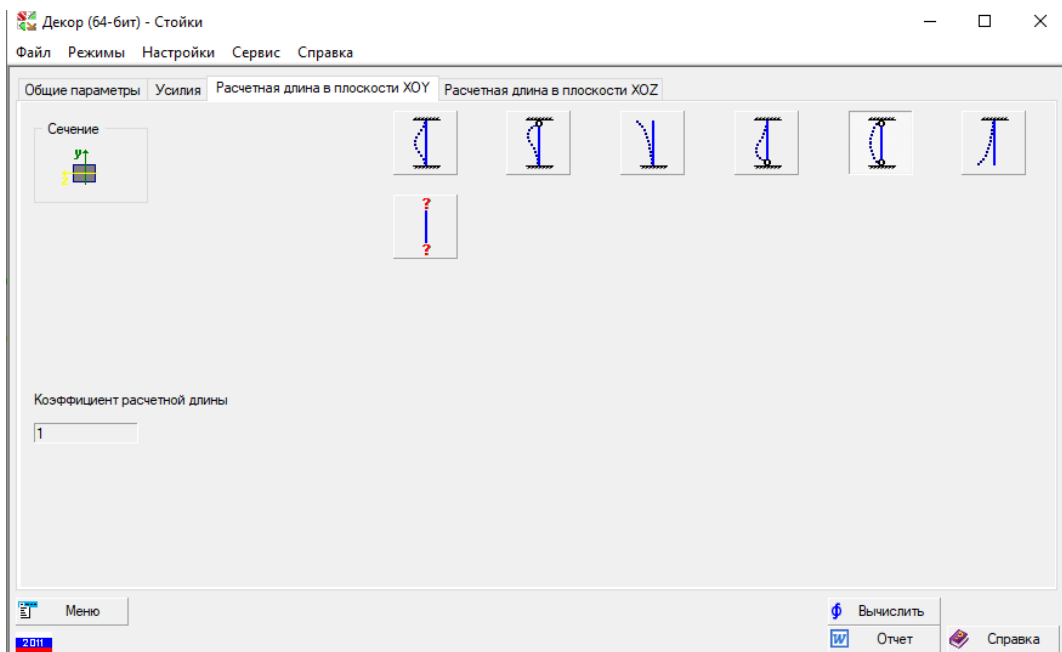


Рисунок 2.16 – Ввод расчётной длины в плоскости XOY

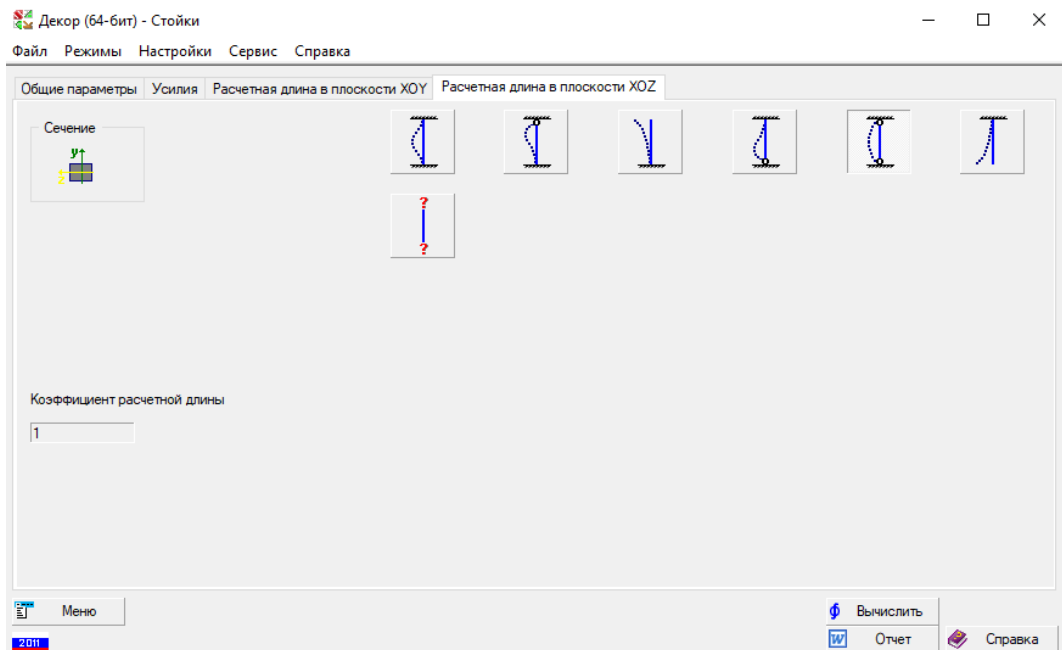


Рисунок 2.17 – Ввод расчётной длины в плоскости XOZ

Проверка		Коэффициент	
Гибкость элемента в плоскости XОУ	п. 6.4	0,697	
Гибкость элемента в плоскости XОZ	п. 6.4	0,597	
Прочность элемента при действии сжимающей продольной силы	п. 6.2	0,113	
Устойчивость в плоскости XОZ при действии продольной силы	п. 6.2	0,193	
Устойчивость в плоскости XОУ при действии продольной силы	п. 6.2	0,263	
Прочность элемента при действии изгибающего момента Mz	п. 6.9	0,598	
Прочность при совместном действии сжимающей продольной силы и изгибающего момента Mz	п.6.17	0,924	
Прочность при действии поперечной силы Qy	п.6.10	0,099	
Устойчивость плоской формы деформирования	п.6.18	0,284	

✓ ОК

Рисунок 2.18 – Коэффициент использования стойки рамы по критическим факторам

Вывод: Расчет сечения стойки производился исходя из полученных значений суммарных внутренних усилий от наиболее невыгодной комбинации загрузжений. Сечение 2x175x42 мм используется на 93%, что является оптимальным запасом прочности и расхода материалов. По итогам расчета принимаем сечение несущей стойки рамы 2x175x42 мм.

2.3.4 Проверка сечения раскоса

Проверку раскоса будем выполнять с помощью сателлита «ДЕКОР» программного комплекса SCAD. Задание параметров отображено на рисунках 2.19-2.21. Результаты проверки сечения по критическим факторам изображены на рисунке 2.22.

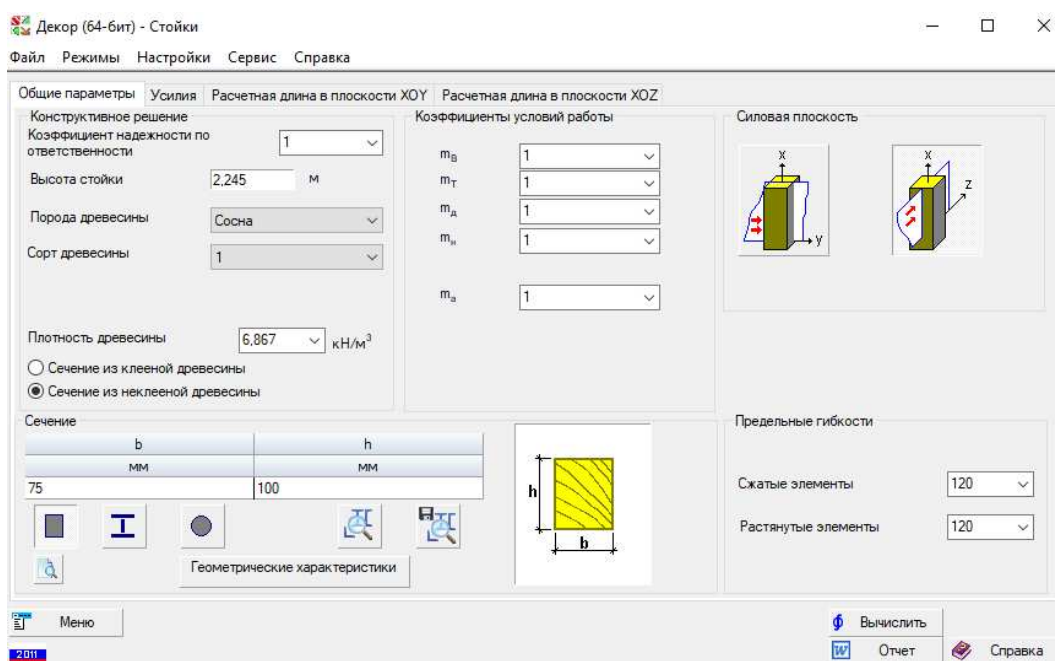


Рисунок 2.19 – Задание общих параметров для расчёта раскоса стойки рамы

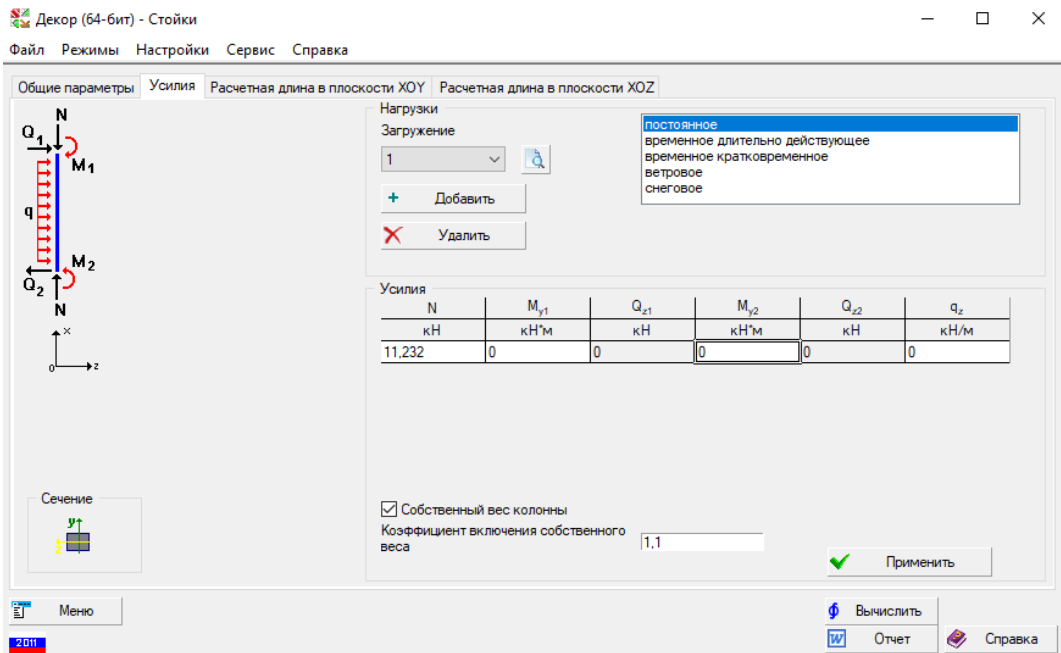


Рисунок 2.20 – Ввод полученных усилий для расчёта раскоса стойки рамы

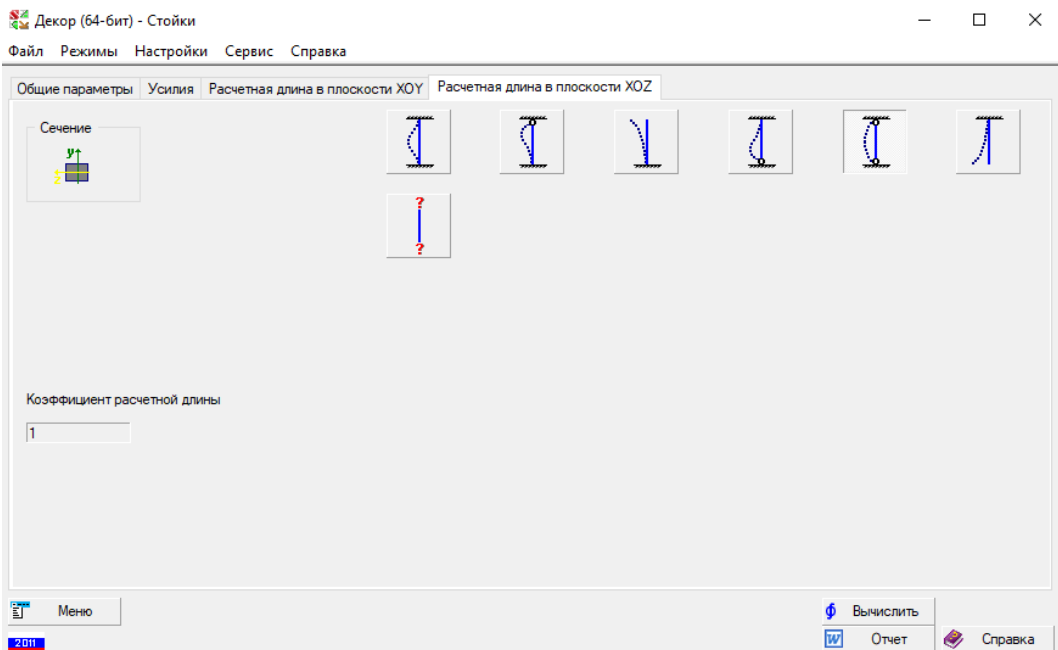


Рисунок 2.21 – Ввод расчётной длины в плоскости XOZ

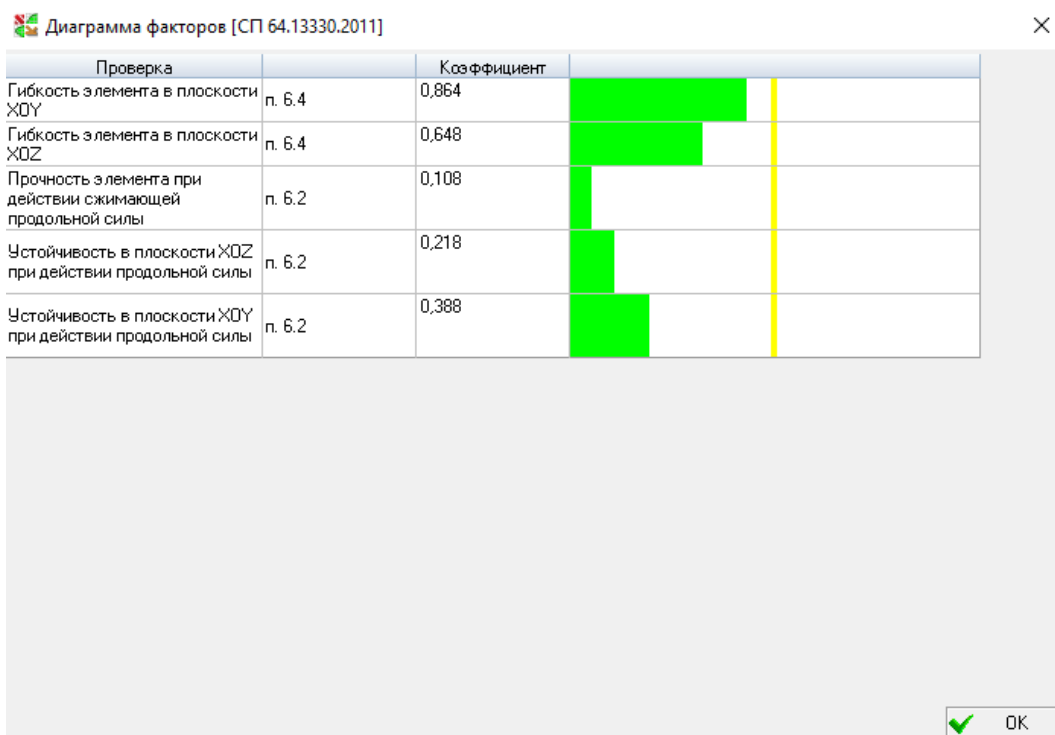


Рисунок 2.22 – Коэффициент использования раскоса стойки рамы

Вывод: Расчет сечения раскоса стойки производился исходя из полученных значений суммарных внутренних усилий от наиболее невыгодной комбинации нагрузок. Сечение 100x75 мм используется на 87%, что является оптимальным запасом прочности и расхода материалов. По итогам расчета принимаем сечение несущей стойки рамы 100x75 мм.

2.3.5 Проверка сечения элементов покрытия

Проверку фермы покрытия будем выполнять с помощью сателлита «ДЕКОР» программного комплекса SCAD. Задание параметров отображено на рисунках 2.23-2.26. Результаты проверки сечения по критическим факторам изображены на рисунке 2.27.

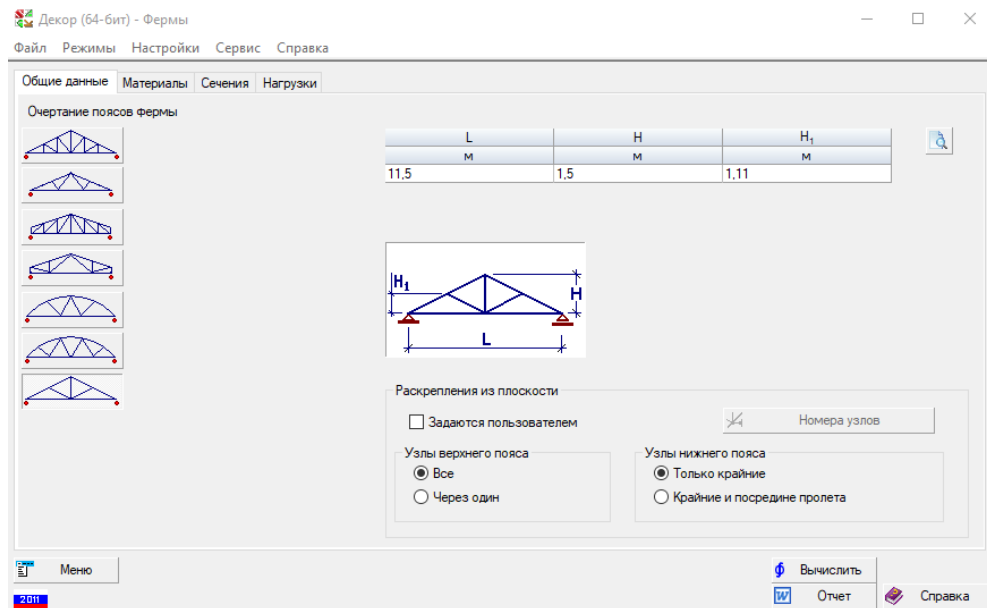


Рисунок 2.23 – Задание общих параметров для расчёта фермы покрытия

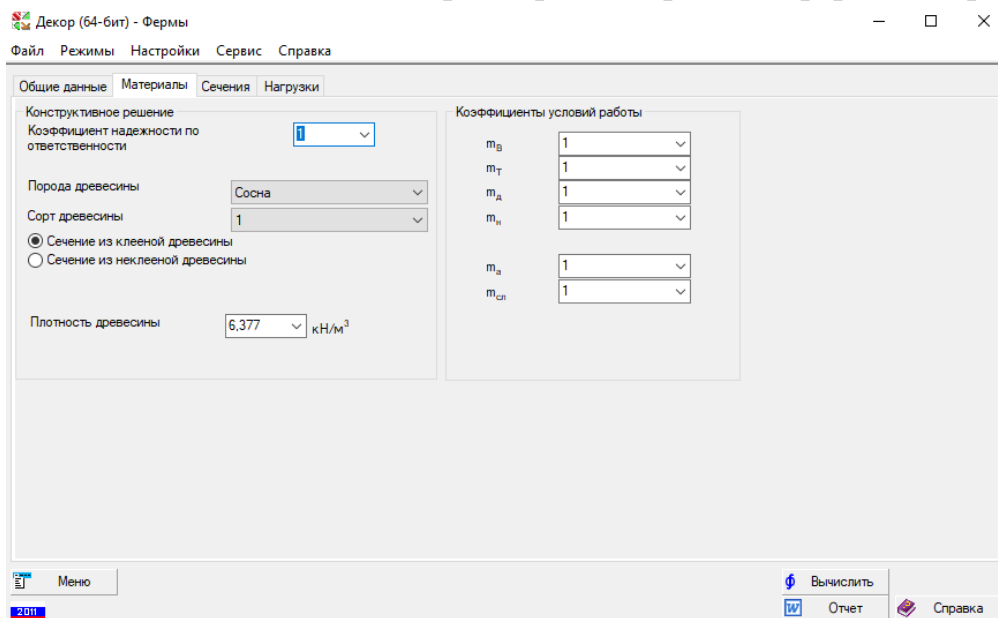


Рисунок 2.24 – Задание характеристик материала элементов фермы покрытия

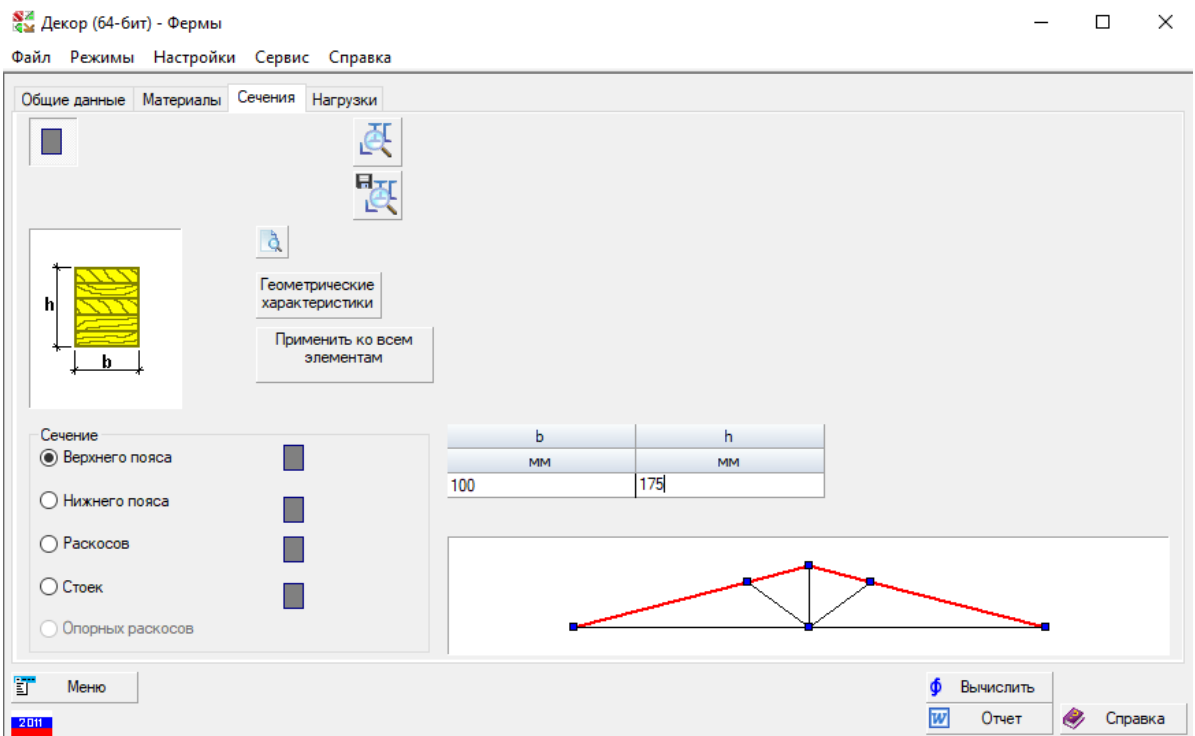


Рисунок 2.25 – Задание сечений элементов фермы покрытия

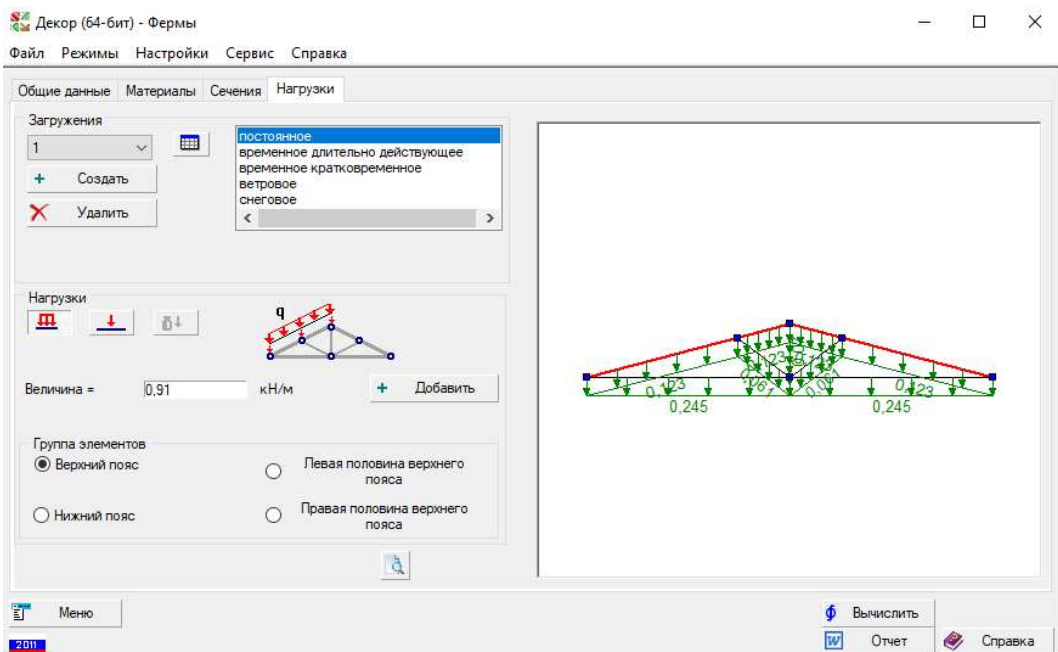


Рисунок 2.26 – Задание нагрузок на элементы фермы покрытия

Проверка		Коэффициент	
Гибкость верхнего пояса в плоскости фермы	п. 6.4	0,577	
Гибкость верхнего пояса из плоскости фермы	п. 6.4	0,363	
Прочность верхнего пояса при действии сжимающей продольной силы	п. 6.2	0,1	
Устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы при действии продольной силы	п. 6.2	0,117	
Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы при действии продольной силы	п. 6.2	0,162	
Гибкость нижнего пояса в плоскости фермы	п. 6.4	0,905	
Гибкость нижнего пояса из плоскости фермы	п. 6.4	0,759	
Прочность нижнего пояса при действии растягивающей продольной силы	п. 6.1	0,129	
Гибкость раскосов в плоскости фермы	п. 6.4	0,573	
Гибкость раскосов из плоскости фермы	п. 6.4	0,246	
Прочность раскосов при действии сжимающей продольной силы	п. 6.2	0,165	
Устойчивость раскосов в плоскости фермы при действии продольной силы	п. 6.2	0,185	
Устойчивость раскосов из плоскости фермы при действии продольной силы	п. 6.2	0,406	

✓ ОК

Рисунок 2.18 – Коэффициент использования элементов фермы покрытия

Вывод: Расчет сечения элементов фермы покрытия производился исходя из полученных значений суммарных внутренних усилий от наиболее невыгодной комбинации загружений. Сечение элементов фермы покрытия используется на 91%, что являет собой оптимальный запас прочности и расхода материалов.

3 Проектирование фундаментов

Расчет свайного фундамента производим согласно [20].

Задача проектирования: требуется сравнить два варианта фундаментов: забивные и ленточные. За основу принять результаты инженерно-геологических исследований, данные, характеризующие назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения, нагрузки, действующие на фундамент и условия его эксплуатации, технико-экономические сравнения вариантов проектных решений для принятия, наиболее эффективного варианта.

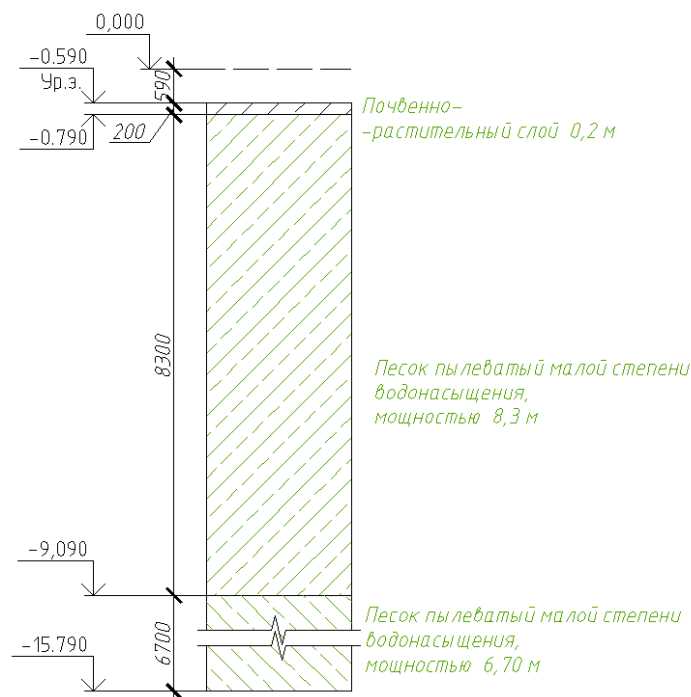
3.1 Исходные данные для проектирования

В геологическом строении участка выделено три инженерно-геологических элемента скважина С-1 абс. высота устья 158,80:

1. Почвенно-растительный слой 0,2 м;
2. Песок пылеватый малой степени водонасыщения, мощностью 8,3 м;
3. Песок пылеватый малой степени водонасыщения, мощностью 6,70 м.

Грунтовые воды не встречены.

Инженерно-геологический разрез приведен на рисунке 3.1



а. Сбор нагрузок

Таблица 3.1 - Подсчет нагрузки на 1 м² кровельной панели

Нагрузка	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная, кН/м ²
Кровельная панель	3,59	1,1	3,95
Обрешетка 32x100мм	0,048	1,1	0,053
Контробрешетка 50x50мм	0,038	1,1	0,042
Утеплитель Термит	0,35	1,2	0,42
металлочерепица	0,12	1,05	0,13
Итого постоянная	4,146	-	4,595
Временная (снеговая)	1,8x0,7=1,26		1,8
Полная	5,406	-	6,395

Таблица 3.2 - Подсчет нагрузки на грузовую площадь 6,3 м²

Нагрузка	Нормативная, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная, кН/м ²
Кровельная панель	22,62	1,1	24,88
Обрешетка 32x100мм	0,31	1,1	0,34
Контробрешетка 50x50мм	0,24	1,1	0,27
Утеплитель Термит	2,21	1,2	2,65
металлочерепица	0,76	1,05	0,80
Итого постоянная	26,14	-	28,94
Временная (снеговая)	7,94		11,34
Полная	34,08	-	40,28

Сбор нагрузок на наружные стены:

Нагрузки на фундамент следует учитывать согласно СП 20.13330.2011. «Нагрузки и воздействия».

Вес стены

Нагрузка от веса стеновых панелей:

$$P_{cm} = 1,61 \cdot (3,375 - 1) \cdot 1,05 \cdot 1,12 \cdot 0,95 = 4,38 \text{ кН,}$$

где 1,61 кН/м² – вес стеновых панелей; 3,375 м – высота здания; 1 м – высота цокольной панели от отметки 0.000; 1,05 м – шаг колонн; 1,12 – коэффициент

надежности по нагрузке, $\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению здания.

Нагрузка от веса утеплителя:

$$R_{утеп} = 0,15 \cdot 0,35 \cdot 2,375 \cdot 1,05 \cdot 0,95 \cdot 1,12 = 0,44 \text{ кН},$$

где 0,15 м – толщина утеплителя, 1,1 кН/м³ – объемный вес утеплителя

постоянная нагрузка от веса штукатурки:

$$R_{штук} = 0,02 \cdot 18 \cdot 2,375 \cdot 1,05 \cdot 0,95 \cdot 1,12 = 0,96 \text{ кН}$$

Суммарная нагрузка от веса стеновых панелей и веса штукатурки и утеплителя:

$$F_2 = 4,38 + 0,44 + 0,96 = 5,78 \text{ кН}.$$

Общая нагрузка на фундамент

- нормативная – $5,44 + 34,08 = 39,52$ кН

- расчетная – $5,78 + 40,28 = 46,06$ кН.

Свайные фундаменты следует проектировать с учетом требований СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты».

3.3 Назначение вида свай и их параметров

Рациональные для грунтовых условий забивные железобетонные сваи с поперечным армированием ствола ненапрягаемой продольной арматурой марки С.

Длина сваи зависит от инженерно-геологических условий и глубины заложения подошвы ростверка. Длину сваи устанавливаем следующим образом: отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше подошвы ростверка с последующей срубкой. Предварительную отметку острия сваи принимаем исходя из условия заглубления нижнего конца в малосжимаемый грунт не менее 0,5 м.

Для данных грунтовых условий проектируем свайный фундамент из сборных железобетонных свай марки С30-30, длиной 3 м с размером поперечного сечения 300x300 мм и длиной острия 250 мм. Сваи погружаются в грунт с помощью забивки дизель-молотом.

Глубина заложения подошвы ростверка зависит от конструктивного решения подземной части здания и высоты ростверка. В проектируемом здании не планируется техподполье, принимаем высоту ростверка равную –0,7 м (для закрепления колонны с фундаментом).

Отметка нижнего конца сваи относительно уровня чистого пола составит – 3,7 м.

3.4 Определение несущей способности свай

Несущую способность F_d , кН, забивной сваи, сваи-оболочки, набивной и буровой сваи, опирающейся на скальный грунт, а также забивной сваи, опирающейся на малосжимаемый грунт, следует определять по формуле

$$F_d = \gamma_c R A,$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, кПа;

A - площадь опирания на грунт сваи, m^2 , принимаемая для свай сплошного сечения и полых свай с закрытым нижним концом равной площади поперечного сечения брутто, для свай полых круглого сечения с открытым нижним концом и свай-оболочек - равной площади поперечного сечения нетто при отсутствии заполнения их полости бетоном и равной площади поперечного сечения брутто при заполнении этой полости бетоном на высоту не менее трех ее диаметров.

Расчетное сопротивление скального грунта R для всех видов забивных свай, опирающихся на скальные и малосжимаемые грунты, следует принимать $R = 20\,000$ кПа.

$$F_d = 1 * 200 * 0,09 = 18 \text{ тс.}$$

Определяем допускаемую нагрузку на сваю по формуле:

$$F_d / \gamma_k = 18 / 1,4 = 12,86 \text{ тс}$$

где γ_k – коэффициент надежности, принимаемый 1,4.

Расчетная нагрузка – 46,06 кН = 12,86 т

Определение числа свай в фундаменте

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности:

$$n = N / (F_d / \gamma_k) = 4,61 / 8,63 = 0,54.$$

3.5 Конструирование ростверка

Располагаем сваи на расстоянии друг от друга $L = 1,2$ м.

Выступы ростверка от свай принимаем не менее 100 мм, ширина ростверка согласно конструктивным требованиям принята 500 мм, а высота 700 мм.

3.6 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Ориентировочно вес ростверка определяют по формуле:

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{\text{ср}},$$

где b_p и l_p – размеры ростверка в плане, м;

d_p – высота ростверка, м;

$\gamma_{\text{ср}}$ – среднее значение удельного веса ростверка и грунта, при плитном ростверке 24 кН/м³.

$$G_p = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 2,4 = 0,84 \text{ т.}$$

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний (по прочности). При этом должно удовлетворяться условие:

$$N \leq F_d / \gamma_k,$$

где N – наибольшая нагрузка передаваемая на сваю, кН;

F_d – несущая способность сваи, кН.

$$N = 4,61 + 0,84 = 5,45 \text{ т}$$

$$N = 5,45 \cdot 1,2 = 6,54 \text{ т} \leq 8,63 \text{ т.}$$

Условие выполняется, следовательно, прочность фундамента обеспечена.

3.7 Выбор сваебойного оборудования

Назначение расчетного отказа

Несущая способность сваи должна быть подтверждена при забивке достижением сваей расчетного отказа S_a , который определяется по формуле:

$$S_a = [(E_d \cdot \eta \cdot A) / F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)] \cdot [(m_1 + 0,2(m_2 + m_3)) / (m_1 + m_2 + m_3)],$$

где E_d – расчетная энергия удара выбранного молота;

m_1 – полная масса молота, т;

m_2 – масса сваи, т;

m_3 – масса наголовника, равная 0,2, т;

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

η – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай 1500 кН/м²;

F_d – несущая способность свай, кН.

Подбор молота производим по отношению

$m_4 / m_2 = 1,25$; $m_4 = 1,25 \cdot m_2 = 1,25 \cdot 700 = 875$ кг, принимаем копровую установку на базе экскаватора Э-10011 с дизель – молотом марки С –268 со следующими характеристиками:

$m_4 = 1800$ кг – масса ударной части молота, кг;

$E_d = 14,4$ кДж – энергия удара;

$m_1 = 3100$ – полная масса молота, кг.

$S_a = [(14,4 \cdot 1500 \cdot 0,09) / 120,8 \cdot (120,8 + 1500 \cdot 0,09)] \cdot [(31 + 0,2(7+2)) / (31 + 7 + 2)] = 0,01$ м.

Значение расчетного отказа должно быть $S_a > 0,002$ м, следовательно молот принят правильно.

3.8 Проектирование фундамента мелкого заложения

3.8.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Плотность скелета грунта $\rho_d = \frac{\rho}{1+W}$; $\rho_d = \frac{\rho_s}{1+e}$; $\rho = \rho_d(1 + w)$;

Коэффициент пористости $e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}$; степень влажности $S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$;

Удельный вес $\gamma = \rho \cdot g$, где $g \approx 10$ м/с² – ускорение свободного падения.

Таблица 3.3 - Физико-механические свойства грунта

Полное наименование грунта	h, м	W, д.е.	e, д.е.	Плотность, т/м ³			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м ³	J _L , д.е.	S _r , д.е.	Расчётные характеристики			R ₀ , кПа
				ρ	ρ_s	ρ_d				C_{II} , еПа	φ_{II} , еПа	A , Па	
Песок пылеватый Малой степени насыщения	8,3	0,1	0,6	1,8	2,66	1,64	-	-	0,5	5	32	23	250

Грунтовые условия благоприятны для строительства, нет факторов осложняющих устройство фундаментов.

Несущими грунтами являются пески пылеватые малой степени водонасыщения.

3.9 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента принимается как наибольшая из следующих трех условий:

- 1) конструктивного;
- 2) промерзания в пучинистых грунтах;
- 3) заглубления подошвы фундамента в слой грунта с лучшими строительными свойствами (более прочный и менее деформационный).

1) Из условий сезонного промерзания. Расчетная глубина сезонного промерзания грунта:

2)

$$d_f = k_n \cdot d_{fn},$$

где d_{fn} - нормативная глубина промерзания песков пылеватых (для г. Красноярск – 2,1 м.

k_n – коэффициент влияния теплового режима сооружения, составляющий для наружных стен отапливаемых зданий с полами на лагах 0,6.

$$d_f = 0,6 \cdot 2,1 = 1,26$$

Принимаем глубину заложения фундамента от отм. ч.п. $d = -2,4$ м.

Нагрузки на ленточный фундамент

1. Монолитный пояс сечением 400х600(н)мм

Нормативная нагрузка:

$$G_{м.п.} = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 2,5 = 0,6 \text{ т}$$

Расчетная нагрузка:

$$G_{м.п.} = 0,6 \cdot 1,1 = 0,66 \text{ т}$$

2. Блоки ФБС 2 ряда высотой 600 и один ряд ФБЛ высотой 300

Нормативная нагрузка:

$$G_{м.п.} = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 2,4 = 1,44 \text{ т}$$

Расчетная нагрузка:

$$G_{м.п.} = 1,44 \cdot 1,1 = 1,58 \text{ т}$$

Общая нагрузка на фундамент:

Нормативная: $N = 3,96 + 0,6 + 1,45 = 6,01 \text{ т}$

Расчетная: $N = 4,61 + 0,66 + 1,6 = 6,87 \text{ т}$

3.10 Определение размеров подошвы фундамента

Площадь подошвы фундамента определим по формуле:

$$A = \frac{N_{0II}}{R_0 - \gamma_{mt} \cdot d}$$

где N_{0II} – нагрузка на обреш фундамента;

R_0 – расчетное сопротивление слоя грунта, в котором находится фундамента (250 кПа);

d – глубина заложения подошвы фундамента, $d = 1,81$ м;

$\gamma_{mt} = 20$ кН/м³ – среднее значение удельного веса грунта и бетона.

Площадь подошвы фундамента:

$$A = 6,01 / (25 - 20 \cdot 1,81) = 0,3 \text{ м}^2$$

Конструктивно принимаем: $b = 0,6$ м (минимальная ширина плит железобетонных ленточных по ГОСТ 13580-85).

3.11 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Расчетное сопротивление грунта определяют по формуле:

$$R = \gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} / k \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11}' + M_c \cdot c_{11}];$$

где - γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые

$\gamma_{c1} = 1,25$;

$\gamma_{c2} = 1,2$ при отношении длины здания к высоте $12,11 / 5,42 = 2,24$;

k – коэффициент, равный 1,1, так как s и ϕ определены по таблицам;

M_{γ} , M_q , M_c – коэффициенты, зависящие от ϕ и принимаемые:

$M_{\gamma} = 1,34$; $M_q = 6,34$; $M_c = 8,55$ так как $\phi = 32^\circ$;

k_z – коэффициент равный 1;

γ_{11} – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента, принимается $1,8$ т/м³;

γ_{11}' – то же, для грунта выше подошвы фундамента, $1,8$ т/м³;

d_1 – глубина заложения фундамента;

c_{11} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, $0,5$ т/м².

$$R = 1,25 \cdot 1,2 / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 1,8 + 6,34 \cdot 1,81 \cdot 1,8 + 8,55 \cdot 0,5] = 26,39 \text{ т/м}^2$$

Определяем собственный вес 1м фундамента (ФЛ 6.12.4):

Нормативная нагрузка:

$$G_{п.ф.} = 0,153 * 1 * 2,4 = 0,37 \text{ т}$$

Расчетная нагрузка:

$$G_{м.п.} = 0,37 * 1,1 = 0,41 \text{ т}$$

Определяем среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{ср.} = (6,87 + 0,41) / 1 * 0,6 = 12,14 \text{ т/м}^2 < R = 26,39 \text{ т/м}^2$$

Окончательно принимаем фундамент шириной 0,6 м (плиты ленточных фундаментов).

3.12 Техничко-экономическое сравнение вариантов

Итогом вариантного проектирования является технико-экономическая оценка разработанных решений, при этом обеспечение прочности, устойчивости, надежности оснований и фундаментов должно достигаться как при минимальной стоимости и трудоёмкости, так и экономном расходовании строительных материалов и топливно-энергетических ресурсов.

Таблица 3.4- Ведомость объёмов основных работ и стоимости сооружения вариантов фундаментов

п/п	Шифр расценки	Наименование работ	Объем работ		Стоимость работ, руб.		Трудозатраты рабочих, чел-ч	
			Ед. изм.	Кол-во	Ед. изм.	общая	Ед. изм.	общая
Вариант №1. Фундамент ленточный.								
1	5-01-011-1	Устройство ограждения из стального шпунта	1т	34,84	8288,06	288756,01	17,95	625,38
2	01-01-003-1	Механизированная разработка грунта с водоотливом	1000 м3	0,3808	2098,38	0,80	6,89	0,00
3	30-01-001-2	Устройство ФБЛ	100 м3	0,3096	18495,09	57,26	296,96	0,92
4	30-01-009-1	Устройство ФБС	100 м3	0,1872	18339,18	34,33	273,28	0,51
5	08-01-003-04	Гидроизоляция фундамента боковая	100 м2	0,1152	2375,11	2,74	88,80	0,10
6	5-01-013-1	Извлечение шпунта	1т	34,84	343,69	11974,16	6,23	217,05
7		Засыпка пазух		0,16264	465,88	0,075770723	0	0

	01-01-033-1		1000 м3					
Итого по 1-му варианту						300825,37		843,97
Вариант №2. Свайный фундамент.								
1	5-01-011-1	Устройство ограждения из стального шпунта	1т	34,84	8288,06	288756,01	17,95	625,38
2	01-01-003-1	Механизированная разработка грунта с водоотливом	1000 м3	0,7042	2098,38	1,48	6,89	0,00
3	5-01-003-5	Погружение ж/б свай 3 м	1 м3 свай	24,3	345,55	8396,87	2,70	65,61
4	30-01-012-1	Устройство монолитного ж/б ростверка	1 м3 бетона	35,67	2573,84	91808,87	11,82	421,62
5	08-01-003-04	Гидроизоляция ростверка боковая	100 м2	0,942	2375,11	22,37	88,80	0,84
6	5-01-013-1	Извлечение шпунта	1т	16,33	343,69	5,61	6,23	0,10
7	01-01-033-1	Засыпка пазух	1000 м3	0,03475	465,88	16,19	0,00	0,00
Итого по 2-му варианту						375595,41		1113,55

Исходя, из результатов подсчета стоимости по возведению сборного ленточного и свайного фундаментов мы видим, что ленточный фундамент наиболее экономичен, принимаем окончательно ленточный сборный фундамент (плиты железобетонные ленточных фундаментов по ГОСТ 13580-85).

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство надземной части здания. Размеры здания в осях 12,11x11,5 м. Высота – 5,25 м.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Технологической картой предусмотрены следующие работы:

- выгрузка деревянных конструкций с автотранспортных средств;
- подача с автотранспорта пиломатериала самоходным краном
- укрупнительная сборка рамно-панельных блок-секций
- монтаж рамных секций для ферм до 15м, в т.ч. подмащивание; постанковка

винтов болтов

- монтаж стеновых панелей; постанковка винтов болтов;
- монтаж кровельных панелей; постанковка винтов болтов.

Технологическая карта разработана для следующих строительных объемов:

- выгрузка деревянных конструкций с автотранспортных средств – 0,092 т;
- подача с автотранспорта пиломатериала самоходным краном - 0,092 т;
- укрупнительная сборка рамных секций – 12 шт;
- монтаж рамных секций в т.ч. подмащивание - 12 шт;
- постанковка винтов болтов - 55 шт;
- монтаж стеновых панелей – 185 м²;
- постанковка винтов болтов – 40 шт;
- монтаж кровельных панелей 181 м²;
- постанковка винтов болтов – 40 шт.

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства в летний период.

Надземная часть здания состоит из стоек, раскосов, ригелей, стеновых и кровельных панелей, обшивки. Торцевых деревянных панелей, они в свою очередь состоят из стоек, ригелей и обшивки. Для сборки стеновых и кровельных панелей используется пиломатериал хвойных пород по [46] не ниже 2 сорта, влажностью не более 20%, листовая сталь марки С245, болты по [47] класса 5.6, гвозди по [48] и [49].

4.2 Общие положения

Технологическая карта разработана в соответствии с руководством по разработке [60].

Технологическая карта разработана с учетом требований [53, 50, 33], а также международного стандарта ИСО-9001-2011 по управлению качеством и обеспечению качества проектно-технологической продукции в части соответствия требованиям нормативной документации и потребителя.

Привязка технологической карты к конкретному объекту и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, дополнительном подборе средств подмащивания, способах подачи материалов на рабочие места, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

Работы по возведению каркаса следует выполнять, соблюдая требования безопасности и охраны труда, в соответствии с требованиями [56, 57]

4.3 Организация и технология выполнения работ

Раздел подразделяется на подразделы: подготовительные, основные и заключительные работы.

4.3.1 Подготовительные работы

До начала монтажа конструкций здания следует выполнить такие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки под складирование конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;

- выполнить подвод и устройство внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительно-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения;

- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;

- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;

- доставить конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;

- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;

- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты. Места складирования оборудования, материалов и места установки временных зданий и сооружений указаны в графической части ВКР на л. 6 ОС;

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

До начала монтажа генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Деревянные заводские элементы конструкций ДПс, ДПк доставляются на объект в кассетах, Р1 в разобранном виде доставляются в пакетах непосредственно к объекту работ в разобранном состоянии в виде ферм, колонн и деревянных стеновых и кровельных панелей. Доставка производится специально оборудованными бортовыми машинами.

При перевозке и хранении деревянных изделий и конструкций принимают меры против их увлажнения, коробления, механических повреждений и загрязнения. Завоз древесины, зараженной грибками, на склады и строительные площадки категорически запрещается. При обнаружении на лесоматериалах плесневелых и других грибковых признаков такие материалы на складах или площадках не должны разгружаться.

Складирование пиломатериала предусмотрено вне монтажной зоны на спланированной площадке в сухом месте, его предварительно тщательно очищают от травы, щепы, мусора. Выравнивать такие участки опилками и другими отходами древесины запрещается. Уклон площадки 2°.

Лесоматериалы следует хранить в рассортированном виде и по поступлении на склад немедленно укладывать в штабеля на специальные подштабельные опоры согласно ГОСТ 3808.1—2019. На каждом штабеле лесоматериалов должна быть прикреплена табличка с указанием номера штабеля, сортимента породы, размеров, сортности, количества уложенных лесоматериалов, времени начала и конца укладки в штабель, режимов хранения и предполагаемого времени разборки.

Пиломатериалы укладывают в пакет или штабель с прокладками.

Лесоматериалы, хранящиеся на складе, осматривают систематически, не реже одного раза в месяц. При обнаружении на древесине грибков или налетов плесени штабеля перебирают, пораженные материалы удаляют, а площадку, где находились эти материалы, дезинфицируют в соответствии с требованиями ГОСТ 6564-84 Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование.

Рядовые штабеля должны быть покрыты разборной крышей из панелей или отдельных досок в течение 2 сут. Панели могут быть изготовлены как из досок, так и из другого кровельного материала. Необходимый минимальный уклон составляет для крыш из отдельных досок — 120 мм на 1 м, для крыш из панелей — 60 мм на 1 м. Уклон крыши должен быть обращен в проезды. Крыша должна иметь свесы в сторону промежутков между штабелями не менее 500 мм, в сторону проездов — не менее 750 мм. Уклон крыши создают разной высотой подголовников, на устройство которых используют тот же пиломатериал, который уложен в штабель, или отрезки досок. Подголовники должны быть расположены над рядами фундаментных опор. Настил досок на крышу необходимо производить в два ряда с перекрытием стыка кромок 1-го ряда досками 2-го ряда и с напусками концов досок верхнего ряда на концы досок нижнего ряда. Укладку панелей также следует производить с напуском, щели между панелями необходимо перекрывать. 4.21 Для устойчивости крыши на штабеле ее крепят к прокладкам крепежным материалом, обеспечивающим прочность и надежность крепления

4.3.2 Основные работы

При монтаже деревянных рам, панелей стен и кровли необходимо соблюдать следующую последовательность выполнения работ:

- выполнить разгрузку материалов, приспособлений и инвентаря;
- выполнить укрупнительную сборку рам;
- выполнить строповку конструкций рам;
- установить конструкции рам на опоры;
- зафиксировать рамы (панели) в проектном положении фиксаторами;
- расстропить конструкции;
- снять строповочные серьги;
- закрепить рамы (панели), поставить болты;
- снять фиксаторы.

Работы ведутся комплексной бригадой плотников, монтажников, машиниста в составе 6 человек в 2 смены.

При выполнении монтажных работ используется самоходный кран на гусеничном ходу МКГ16 (вылет стрелы 12 м, грузоподъемность 2т.) для перемещения таких грузов, как рамы Р1, стеновые панели ДПС, кровельные панели ДПК, леса и отдельные элементы. Подбор, расчет и характеристики крана представлены в п.4.5.

Несущие деревянные конструкции зданий надлежит монтировать в максимально укрупненном виде: в виде рам, стеновых и кровельных панелей. Для этого по завершении подготовительного этапа выполняется укрупнительная сборка конструкций в специально отведенном месте в горизонтальном положении при помощи крана.

Производить сопровождение рамы (панели) от места строповки к месту монтажа при помощи пенькового каната, один конец которого крепят к раме (панели), а другой находится в руках строповщика.

Категорически запрещается поддерживать раму (панель) руками, а также находиться в районе возможного падения груза.

Машинист крана поднимает раму (панель) и, манипулируя стрелой в вертикальной и горизонтальной плоскостях, подает ее к месту монтажа.

Строповщик в это время удерживает конец пеньковой веревки, гасит возникшие колебания рамы (панели) и поправляет ее положение в пространстве.

Раму (панель) опускают над цоколем, медленно сажают на место и выставляют по горизонтали и вертикали.

После этого конструкцию закрепляют временными раскосами, проверяют ее горизонтальность и вертикальность и закрепят.

В проектное положение деревянные рамы (панели) устанавливают по разбивочным осям, рискам, нанесенным на монтируемые элементы.

Поднятые и установленные на место конструкции должны быть устойчиво закреплены, после чего их освобождают от стропов, захватов.

Вертикальность смонтированной рамы (панели) проверяют по отвесу, а горизонтальность по уровню. После устанавливают остальные рамы (панели), следя за тем, чтобы они располагались строго по намеченным осям.

Основные данные о технологическом процессе приводятся в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Технологический процесс

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование рабочих, затраты труда, чел.-ч

1	2	3	4
Выгрузка конструкций с автотранспортных средств, т	9,23	Автомобиль бортовой, КАМАЗ 53215	такел. 2р-2 маш 4р-1,
Монтаж рамного каркаса, верт.констр-ий, шт	36	МКА-16м	плот. 6р-1,4р-3, 3р-1 маш 5р-1
Постановка винтов болтов	55		
Монтаж стеновых панелей, м2	185	МКА-16м	плот. 6р-1,4р-3, 3р-1 маш 5р-1
Постановка винтов болтов	40		плот. 4р-1
Монтаж кровельных панелей, м2	181	МКА-16м	плот. 6р-1,4р-3, 3р-1 маш 5р-1
Постановка винтов болтов	40		плот. 4р-1

4.3.3 Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов [51, 53, 62]

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Деревянные конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализированные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества болтовых соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на дерево.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующими производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям [51].

На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- Общий журнал работ;
- Журнал авторского надзора проектной организации;
- Журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- Журнал геодезических работ;
- Журнал сварочных работ;
- Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

При инспекционном контроле проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Допуски и отклонения, характеризующие точность строительных и монтажных работ, назначаются проектом производства работ в зависимости от заданного класса точности (определяемого функциональными, конструктивными, технологическими и экономическими требованиями) и определяются по ГОСТ 21779-82. Остальные отклонения не должны превышать указанных в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Операционный контроль

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Отклонение глубины врубок от проектной	+/-2 мм	Измерительный, каждый элемент
2. Отклонение в расстояниях между центрами рабочих болтов, нагелей, шпонок в соединениях относительно проектных:		То же
для входных отверстий	+/-2 мм	Измерительный, выборочный
для выходных отверстий поперек волокон	2% толщины пакета, но не более 5 мм	
для выходных отверстий вдоль волокон	4% толщины пакета, но не более 10 мм	
3. Отклонение в расстояниях между центрами гвоздей со стороны забивки в гвоздевых соединениях	+/-2 мм	То же
4. Отклонение граней венцов рубленых стен от горизонтали на 1 м длины и стен перегородок от вертикали на 1 м высоты	+/-3 мм	Измерительный, в каждом венце

При выполнении работ по складированию, перевозке, хранению и монтажу деревянных конструкций следует учитывать их специфические особенности:

- необходимость защиты от длительных атмосферных воздействий, в связи с чем при производстве работ следует предусматривать, как правило, монтаж здания по захваткам, включающий последовательное возведение несущих конструкций, ограждающих конструкций и кровли в короткий срок;
- минимально возможное число операций по кантовке и перекладыванию деревянных конструкций в процессе погрузки, выгрузки и монтажа.

Конструкции или их элементы, обработанные огнезащитными составами на основе солей, следует хранить в условиях, предотвращающих конструкции от увлажнения и вымывания солей.

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень основных машин и технологического оборудования для производства монтажных работ приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Укрупнительная сборка конструкций, монтаж	Кран самоходный на гусеничном ходу ,МКГ16	Lк=12 м; Q=2 т	1
Монтаж конструкций	Автоподъемник, АП-17	H=17м	1
Доставка конструкций	Автомобиль бортовой, КАМАЗ 53215	5т	1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления представлена в таблице на листе 5-ТК графической части ВКР.

Результаты расчета потребности в материалах и изделиях приводятся в таблице 4.4.


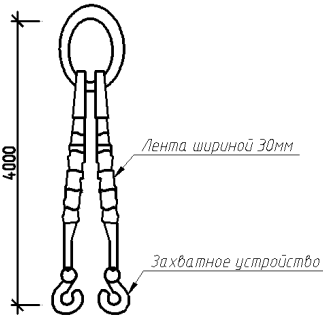
Таблица 4.4 - Материалы и изделия



Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж конструктивных элементов каркаса	P1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 12шт	т	0,297	3.56
Монтаж стеновых деревянных панелей	ДПс-1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 12 шт	т		1,5
	ДПс-2, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		0,86
	ДПс-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		1,0

Монтаж кровельных деревянных панелей	ДПк-1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 8 шт	т		1,01
	ДПк-2, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 8 шт	т		1,05
	ДПк-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		0,62
	ДПк-4, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		0,65
Монтаж стоек фахверков	Ст-1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		0,11
	Ст-2, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		0,11
	Ст-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		0,13
	Ст-4, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т		1,14
Постановка болтов, шпилек	Класс болтов - 5.6 по ГОСТ 1759.4-87.	100б		1.35

Выбор грузозахватных устройств представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.4 – Грузозахватные устройства

Наименование монтируемого элемента	Наименование технических средств монтажа	Эскиз (размеры, мм)	Характеристики			Потреб кол- во, шт
			Грузоподъемн ость	Масса, кг	Расч. высота, м	
Стойки каркаса	Строп одноветвевой 1СК-1,0.2000		1	50	2,0	1
Стеновые панели, кровельные панели, ДПС, ДПк	Строп двухветвевой 2СК-1,0/4000		1	18	4,0	1

Кровельные панели	Универсальный строп УСК1 1,0/10000		1	2	10	1
Рамы Р1	Строп четырехветвевой 4СК1-1.0/4000		1	25	4,0	1
Пиломатериал, доски	Строп четырехветвевой 4СК1-3,2/4000		3,2	30	4,0	1
Пиломатериал, доски	Универсальный строп УСК1 3,2/4000		3,2	2	4	1

Кроме количества сборных элементов определены, согласно схем узлов из «Конструктивного раздела», объемы болтовых соединений. Единицы измерения при подсчете объемов работ следует принимать по таблице 4.5.

Таблица 4.3 – Объемы строительных работ

№ п/п	Эскиз	Единицы измерения	Кол-во, на 1 элемент	Потребность в материалах, кг		
				Наименование материалов	Кол-во на ел. изм.	Кол-во на зданиек
1	Монтажные стыки фермовой части рамы	Шт.	55	Болты монтажные	12	
	Монтажные стыки стеновых панелей с рамой	Шт.	40	Болты монтажные	44	

Монтажные стыки кровельных панелей с верхним поясом рамы	Шт.	40	Болты монтажные	44	
--	-----	----	-----------------	----	--

Для монтажа таких грузов, как рамы Р1, стеновые панели ДПС, кровельные панели ДПК, леса и отдельные элементы требуется подобрать строительный кран.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – Р1, $m = 0,3$ т.

Для строповки элемента используется строп 4СК-10-4 и ВК4-4,0 ($m=90,0$ кг; $m=11,2$ кг; $h_r = 5,25$ м). Определяем монтажные характеристики:

Монтажная масса

$$M_M = M_э + M_r = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_r = 5,25 + 0,5 + 1,815 + 5,25 = 12,82 \text{ м,}$$

где h_0 - максимальная высотная отметка здания = 5,25 м;

$h_з$ - запас по высоте = 0,5 м;

$h_э$ - высота элемента в монтажном положении = 1,815 м;

h_r - высота грузозахватного устройства = 5,25 м;

Вылет крюка и длину стрелы определяем графически для этого:

– в выбранном масштабе вычерчиваем поперечный контур здания, получаем точки АВСД;

– определяем положение точки Е на расстоянии 1,0 м по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (от точки С);

– определяем положение оси М - N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);

– через точку Е под углом 60 градусов к оси М - N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую ЕК до

– пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка Р);

– определяем положение оси вращения крана 0-0 (на оси М - N по горизонтали от точки К откладываем 1,5 м), получаем точку Т на уровне стоянки крана;

– замеряем в масштабе длины линий: АР; АТ и РК.

Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке 4.1.

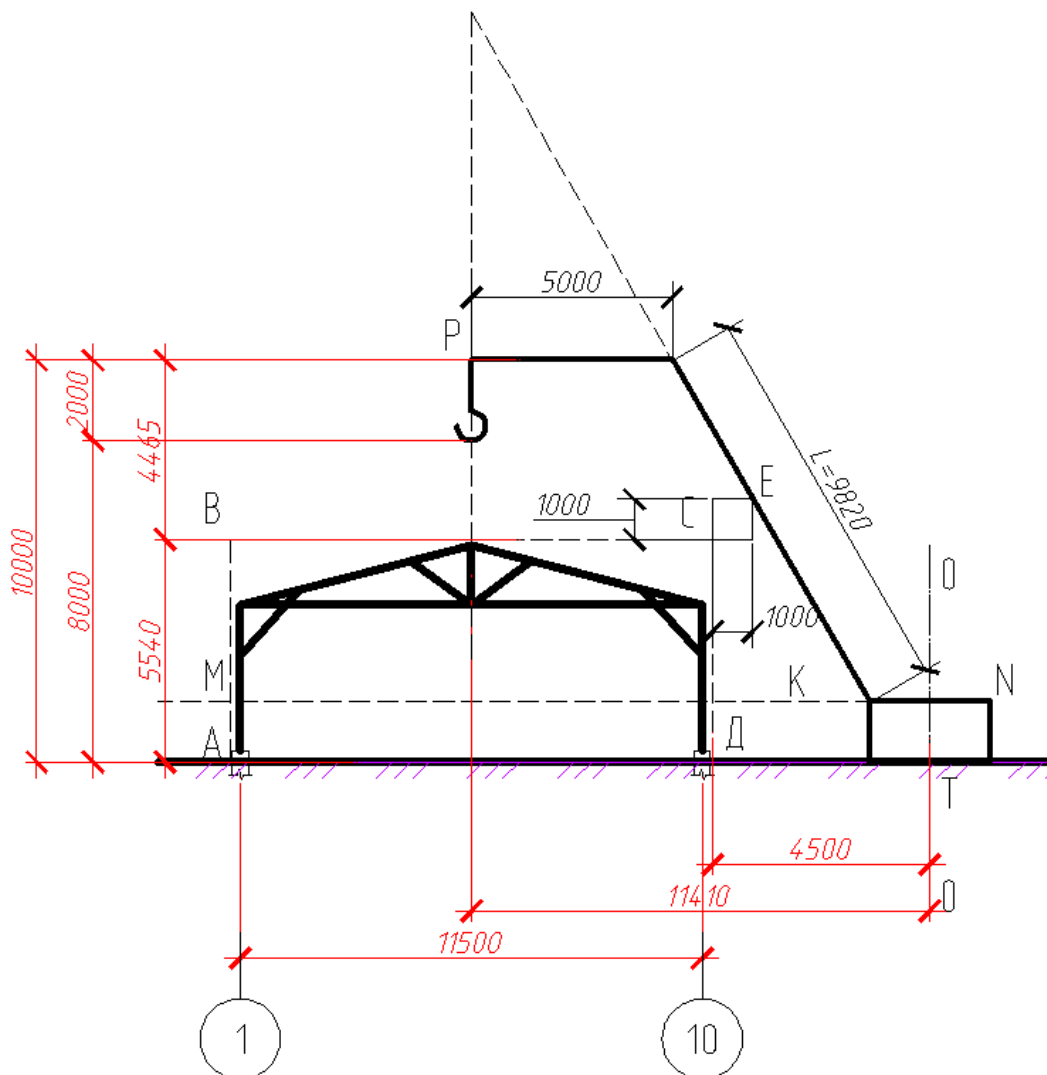


Рисунок 4.1 - Подбор стрелового крана графическим методом

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана $H_k = 10 - 2(h_n) = 8$ м; вылет крюка $L = 11,41$ м и длину стрелы $L_c = 9,82$ м, $M_m = 0,4$ т.

Подбираем по каталогам кран гусеничный в стреловом исполнении: МКГ-16М со следующими характеристиками: длина основной стрелы – 10 м; высота подъема – 18 м; грузоподъемность 2 т; вылет крюка - 12 м; длина стрелы 18,5 м, гусек – 5,8 м, рисунок 3.4.

Грузовысотные характеристики монтажного крана МКГ-16М представлены на листе 5-ТК графической части ВКР.

4.6 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001* "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

К монтажу конструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию с правом допуска на высоте.

Каждый работающий должен соблюдать правила трудового распорядка.

В случае травмы, независимо от того, произошла потеря трудоспособности или нет, необходимо ставить в известность своего непосредственного руководителя. Все травмы, происшедшие на производстве подлежат расследованию в течении 3-х суток.

В случае получения травмы на производстве необходимо оказать первую до врачебную помощь пострадавшему или себе. Одновременно с оказанием помощи вызвать скорую помощь.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

Подготовить к работе монтажный инструмент.

Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях, монтажном инструменте или ограждениях, доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

Проверить достаточность освещения рабочего места.

Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться только под руководством производителя работ.

Перед подъемом элементов конструкции, необходимо сначала определить их вес, наметить места строповки и подобрать строп согласно весу поднимаемого груза. Строп должен быть испытан и иметь бирку.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия пред подъемом или опусканием.

Запрещается кранами поднимать заваленный, примерзший, забетонированный груз, а также брать груз на оттяжку.

При подъеме изделия находиться на расстоянии не ближе 1 м от него.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

Смонтированные конструкции должны быть надежно закреплены монтажными болтами, заклепками и расчалками.

При складировании материалов и изделий нужно соблюдать все правила техники безопасности. Разбрасывание по объекту и беспорядочное складирование не разрешается.

4.7 Техничко-экономические показатели

Критериями оценки технологической карты являются данные, приведенные в таблице «Техничко-экономические показатели (ТЭП)» лист 5-ТК графической части ВКР.

Для подсчета объема работ используется таблица «Материалы и изделия» в графической части работы лист 5-ТК - объем работ – 9,23 т;

Для определения трудоемкости используется значения в таблице «Калькуляция трудовых затрат и машинного времени» лист 5-ТК графическая часть работы – $Q_{\text{чел.-см.}} = Q_{\text{чел.-час.}} / T_{\text{см.}} = 32 \text{ чел.-см.}$;

Выработка одного рабочего в смену: $N_{\text{выр.}} = V/Q = 9,23/32 = 0,29 \text{ т.}$;

Продолжительность работы – $T = 4,5$ дней (лист 5-ТК графическая часть, «График производства работ»);

Максимальное кол-во работающих в смену – 12 (лист 5-ТК -графическая часть, «График производства работ»);

Количество смен – $n = 2$ (лист 5-ТК - графическая часть, «График производства работ»).

Калькуляция затрат труды и заработной платы приведена в графической части работы лист 5-ТК табл. «Калькуляция труда и заработной платы».

5 Организация строительного производства

5.1 Проектирование объектного стройгенплана на основной период строительства объекта

5.1.1 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

Потребность в строительных машинах и механизмах технологического оборудования; перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений; перечень материалов и изделий на период возведения надземной части здания приведена в таблицах на листе 5-ТК графической части.

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Ширина проезжей части однополосных 3,5 м, в местах разгрузки материала – 6 м.

Подбор крана произведен в п.4.5.

По каталогам подобран кран гусеничный в стреловом исполнении: МКГ-16М со следующими характеристиками: длина основной стрелы – 10 м; высота подъема – 18 м; грузоподъемность 2 т; вылет крюка - 12 м; длина стрелы 18,5м, гусек –5,8 м, рисунок 3.4.

Грузовысотные характеристики монтажного крана МКГ-16М представлены на листе 5-ТК графической части ВКР.

5.1.2 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Привязка гусеничного крана к зданию.

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

$$B = R_{пов} + 1 = 4500 \text{ мм}$$

где $R_{пов}$ – радиус поворотной части крана, 3500 мм.

5.1.3 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях

Зоны действия крана определяем согласно РД-11-06-2007.

Монтажная зона равна периметру здания +2 м +длина элемента 3,41 падающего со здания, согласно РД-11-06-2007 «Безопасность труда в строительстве», т.к. высота здания 5,25м.

Рабочая зона действия крана, зона проноса груза:

$R_{\text{раб}} = 12$ м, равна вылету стрелы.

Опасная зона работы крана, определяется по формуле:

$$R_{\text{оп.}} = R_{\text{раб}} + 0,5b + l + l_{\text{без}} = 12 + 0,5 * 1,275 + 11,5 + 2,5 = 26,64 \text{ м}$$

где b – ширина монтируемого элемента, рама, м.

l – длина монтируемого элемента, рама, м.

$l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 2,5 м.

5.1.4 Проектирование временных дорог и проездов

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделены штриховой линией.

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5м. Ширина проезжей части однополосных 3,5м, на въезде – 6 м.

Длина разгрузочной площадки назначается в зависимости от числа автомашин, одновременно стоящих под разгрузкой, их габаритов и принимается в пределах 15 ÷ 45 м.

Рабочий выезд со строительной площадки оборудуется пунктом мойки (очистки) колес автотранспорта. Место установки эстакады или размещения моечной площадки определяется в зависимости от принятой на строительной площадке схемы движения автотранспорта и ширины временных (постоянных) дорог.

5.1.5 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2$$

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

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_n - норма запаса материала, дн;

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

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

Полезная площадь склада:

$$F = P_{\text{скл}} / q,$$

где q – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

3. Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = F / \beta,$$

где β – коэффициент использования склада.

Таблица 5.1 - Расчет площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода T , дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе P	Площадь склада		Фактическая площадь склада S , м ²
		Общая на расчетный период	Суточная $P_{\text{общ}}/T$	K_1	K_2	Нормативный T_n	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная V , м ²	Расчетная F , м ²	
Рамноблочные конструкции	3	32,08	5,35	1,1	1,3	5	7,15	38,23	0,75	50,97	32,82
Стекло оконное	1	39	39	1,1	1,3	8	11,44	446,16	200	2,23	3,72
Стеновые панели	1	33,79	16,9	1,1	1,3	5	7,15	120,8	1,2	10,7	14,8

Кровельные панели	1	300,96	100,32	1,1	1,3	8	11,44	1147,7	2	6,89	13,77
Металлочерепица	3	300,96	100,32	1,1	1,3	8	11,44	1147,7	2	6,89	13,77
Оконные и дверные блоки	5	44	8,8	1,1	1,3	8	11,44	100,67	25	3,67	6,11

Итого площадь открытых складов – 78,88 м².

Итого площадь навесов - 6,11 м²

5.1.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

5.1.6.1 Потребность строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5$, где

P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 3 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

$K = 990 / 3 \cdot 22 \cdot 1,5 = 14,6 \approx 15$ чел.

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: ИТР - 11% от общего состава рабочих, охрана - 1,3%.

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 13 человек, в том числе по категориям:

- ИТР – 2 чел.;
- рабочие специальности – 10 чел.;
- охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.1.6.2 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

На период строительства участок должен быть обеспечен временными зданиями и сооружениями различного типа и назначения, размещенными непосредственно на строительной площадке.

Бытовые городки следует располагать вблизи въездов на строительную площадку, вне опасных зон, с наветренной стороны господствующих ветров и на расстоянии не менее 10 м по отношению к установкам, выделяющим пыль, вредные газы и т.п.

Согласно графику движения рабочих кадров и календарному плану:

Количество рабочих – 10 человек;

Инженерно-технические рабочие (ИТР) – 2 человека (11% от числа рабочих);

Младший обслуживающий персонал (МОП и ПСО) – 1 человек (1,3% от числа рабочих);

Итого – 13 человек.

В первую смену количество работающих составляет 7 человек, то есть 70% от числа рабочих.

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле

$$F_{\text{тр}} = N * F_{\text{н}},$$

где $F_{\text{н}}$ – норма площади на одного рабочего,

N – численность работающих

Таблица 5.2 - Расчет площадей временных зданий

№ п/п	Наименование помещений	Численность работающих чел	Норма площади на одного рабочего, м ²	Требуемая площадь, F _{тр} м ²	Принятый тип помещений	Полезная площадь, м ²
Производственные						
1	Устройство для мойки колес				Инвентарный	
2	БСУ					
Служебные помещения						
1	Прорабская	2	3,5 на 1 чел	9,6	Инвентарный	24
2	КПП	1				4
Санитарно-бытовые помещения						
1	Гардеробная	13	0,9 на 1 чел	11,7	Инвентарный	14,4
	Помещение для отдыха и обогрева	7	1 на 1 чел	7		7
2	Умывальня	7	0,05	035		1
3	Душевая	7	0,43 на 1 чел	3,01		3

4	Сушильня	7	0,2 на 1чел	1,4		2
5	Туалет	7	0,07 на 1чел	0,5		1,5
6	Столовая	13	0,6	9,6		18

Прорабская - 2,4х6х3.

Гардеробная - 2,4х6х3.

Умывальная, сушильная, туалет, душевая - 2,4х6х3.

Помещение для приема пищи – 2,4х6х3.

КПП – 2 х2.

Для достижения планируемой производительности монтажных и такелажных работ, рационального использования площадок складирования, а также безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования ГОСТов и технических условий.

Доставку строительных грузов на строительную площадку предусматривается осуществлять без перебоя и в срок автомобильным транспортом с использованием существующих дорог.

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

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производим по формуле:

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{ов} + \sum K_4 \cdot P_{он} \right)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1) /14/;

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощность, требуемая для наружного освещения;

Силовые потребители

Мощность силовых потребителей определим по формуле:

$$P_c = \sum \frac{K_1 \cdot P_{ci}}{\cos \varphi}$$

Таблица 5.3 - Временное электроснабжение строительной площадки

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Норма расхода Р, кВт	Установленная мощность.	K1	cos φ	Нагрузка силового потребителя, кВт
Сварочный аппарат	шт.	1	20	20	0,35	0,4	17,5
Растворобетоно-смеситель	шт.	1	2,2	2,2	0,45	0,65	1,5
Вибраторы	шт.	1	1,5	1,5	0,15	0,6	0,25

ИТОГО: 56,83

Внутреннее освещение, см. таблицу 4.5. Расчет нагрузки для внутреннего освещения временных зданий и выполнения работ внутри возводимого здания выполняем по формуле:

$$P_{ov} = K_3 \cdot P_{ovi}$$

Таблица 5.4 – Расчет внутреннее освещение

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт/м ²	K3	Нагрузка, кВт
Отделочные работы	м ²	709,37	0,015	0,8	10,64
Канторские и бытовые помещения	м ²	65	0,015	0,8	0,975
Туалет	м ²	1	0,003	0,8	0,03
Закрытые склады	м ²	10	0,015	0,8	0,15
Открытые склады и навесы	м ²	230,4	0,003	0,8	0,6912

ИТОГО: 12,49

Наружное освещение, см. таблицу 4.5.

Таблица 5.5 - Расчет наружного освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Нагрузка, кВт
Земляные работы	м ²	170	0,001	0,17
Кирпичная кладка	м ²	157	0,003	0,471

Территория строительства	м ²	4123	0,0002	0,8246
Основные проходы и проезды	км	0,35	5	1,75
Второстепенные проходы и проезды	км	0,07	2,5	0,175
Бетонные работы	м ²	170	0,001	0,17
Монтажные работы	м ²	160,8	0,003	0,4824

ИТОГО: 3,11

Определяем суммарную мощность:

$$P = 1,1 \cdot (56,83 + 12,49 + 3,11) = 74,43 \text{ кВт.}$$

Выбираем трансформаторную подстанцию типа КТП -100-10 (1,55x140), полуоткрытая конструкция.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки:

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

Для освещения используем ПЗС-35 мощностью $P=0,4\text{Вт/м}^2$.

Мощность лампы прожектора $P_{л} = 500\text{Вт}$.

Освещенность $E = 2 \text{ лк}$.

Площадь, подлежащая освещению $S = 3654\text{м}^2$.

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 4123 / 500 = 6,6.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 7 прожекторов.

Схема электрической сети смешанного типа.

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

Суммарный расход воды определим по формуле:

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

Расход воды на производственные нужды.

Таблица 5.3 - Расчет временного водоснабжения строительной площадки

Наименование производственных нужд	Ед. изм	В работ за смену	Удельный расход воды	Коэф-т. нерав-ти	Потреб. воды
------------------------------------	---------	------------------	----------------------	------------------	--------------

Приготовление бетона	м ³	84	250	1,6	0,47
Производство штукатурных работ	м ²	602	190	1,6	2,54
Поливка бетона	м ³	84	300	1,6	0,56

ИТОГО: 3,57 л/с

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз.быт}} = Q_{\text{х-п}} + Q_{\text{душ}} = \text{л/с.}$$

$$Q_{\text{х-п}} = N^{\text{см}}_{\text{макс}} * q_3 * K_{\text{ч}} / t * 3600 = 12 * 15 * 2,7/8 * 3600 = 0,042 \text{ л/с,}$$

где q_3 – норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на 1 человека в смену;

N – максимальное количество работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – часовой коэффициент потребления.

$$Q_{\text{душ}} = N^{\text{см}}_{\text{макс}} * q_4 * K_{\text{п}} / t * 3600 = 12 * 30 * 0,4/0,5 * 3600 = 0,08 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{хоз.быт}} = 0,042 + 0,08 = 0,122 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные нужды:

$$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход:

$$Q_{\text{общ.}} = 20 + 0,5(3,57 + 0,122) = 21,85 \text{ л/с}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63.25 * \sqrt{\frac{Q}{\pi * v}} = 63.25 * \sqrt{\frac{21,85}{3.14 * 2}} = 118 \text{ мм}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 130мм.

5.1.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана. Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м. Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены. Обозначены места для

курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

При размещении временных зданий на стройгенплане необходимо выдерживать противопожарные разрывы между постоянными и временными зданиями и сооружениями, а также между складами и зданиями.

5.1.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Мероприятия по снижению отрицательного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду включают в себя соответствующие мероприятия природоохранного характера и санитарно-гигиенического характера, которые призваны обеспечить безопасность и безвредность для человека и окружающей среды влияния предприятия.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха.

Основными мероприятиями по недопущению превышения расчетных значений предельно-допустимых концентраций являются:

- соблюдение правил техники безопасности и пожарной безопасности при выполнении всех видов работ;
- выбор режима работы оборудования в периоды неблагоприятных метеорологических условий, позволяющего уменьшить выброс загрязняющих веществ в атмосферу;
- своевременное прохождение техникой ТО;
- глушение двигателей автомобилей и дорожно-строительной техники на время простоев;
- размещение на площадке строительных работ только того оборудования, которое требуется для выполнения технологических операций, предусмотренных на данном этапе работ;
- строгое соблюдение всех проектных решений.

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов, почвенного покрова.

Для минимизации вредного влияния на территорию, отводимую под производство работ, должно обеспечиваться следующее:

- предотвращение слива горюче-смазочных материалов на рельеф и в водные объекты при эксплуатации грузоподъемных механизмов и автомобилей;
- минимизация отходов потребления и строительства;
- оснащение рабочих мест контейнерами для отходов;

- своевременный вывоз всех образующихся отходов в соответствии с санитарными нормами и правилами;
- рациональное и эффективное использование земли в границах отвода;
- ведение работ строго в границах отводимой под строительство территории во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков;
- запрещение деятельности, непредусмотренной технологией проведения работ по строительству, особенно вне границ отвода и с использованием техники;
- передвижение строительной техники строго по существующим подъездным дорогам, временным и внутривыездным проездам, временным переездам;
- недопущение проведения технического ремонта, обслуживания и мойки автотранспорта и строительной техники на территории строительства;
- заправка строительной техники только при помощи специальных топливозаправщиков на оборудованной территории;
- стоянка машин и механизмов в нерабочее время на специальных площадках;
- запрещение выжигания растительности.

Мероприятия по рациональному использованию и охране вод и водных биоресурсов.

Приоритетным условием защиты поверхностных и подземных вод является строгое соблюдение предусмотренных проектом природоохранных мер в процессе строительства:

- обязательное соблюдение границ территории, отводимой под строительство;
- запрещение проезда транспорта вне предусмотренных временных подъездных дорог;
- оснащение площадок контейнерами для сбора бытовых и строительных отходов;
- вывоз сточных бытовых вод на очистные сооружения;
- недопущение слива горюче-смазочных материалов на строительных площадках;
- использование существующих сетей водоснабжения для водопотребления;
- проведение заправки стройтехники только на твердых покрытиях;

– соблюдение мер противопожарной безопасности, чистоты и порядка в местах присутствия строительной техники.

Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов.

До начала работ необходимо заключить договор на транспортировку и размещение отходов.

Охрану окружающей среды от воздействия отходов обеспечивают следующие мероприятия:

- безопасное накопление (временное складирование) отходов;
- передача отходов для использования, обезвреживания, размещения, транспортировки организациям, лицензированным на данный вид деятельности;
- проведение инвентаризации отходов.

К мероприятиям по безопасному накоплению отходов относятся:

- раздельное складирование отходов с учетом физико-химических свойств, агрегатного состояния, класса опасности;
- накопление отходов в герметичных емкостях и контейнерах и специальных площадках, имеющих твердое покрытие.

Предусматривается размещение отходов на специально оборудованных площадках временного хранения. В период производства работ образуются отходы III-V классов опасности, которые размещаются для временного хранения навалом, а также в контейнерах с крышками, исключающих возможность загрязнения природной среды.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе транспортировки, создания аварийных ситуаций, нанесения вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания.

Природоохранные мероприятия по охране растительного и животного мира:

1. Запретительные меры в процессе строительства.

В случае попадания нефтепродуктов в почву в результате аварийных ситуаций, необходимо проведение мероприятий по биологической очистке грунтов от нефтепродуктов.

Для минимизации влияния проводимых работ на объекты животного и растительного мира предлагается комплекс следующих мероприятий:

- ведение работ строго в отведённых границах во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков;

- проезд техники только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием;
- применение строительных машин и механизмов, имеющих минимально возможное удельное давление ходовой части на подстилающие грунты;
- запрещение выжигания растительности;
- селективный сбор, обеспечение герметизации процесса накопления отходов и своевременный вывоз отходов с территории объекта строительства.

5.1.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Технико-экономические показатели стройгенплана представлены на листе 6-ОС графической части ВКР.

5.2 Определение продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства определяем по [59] «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», части 3 «Непроизводственное строительство»; «Жилые здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания. По нормам продолжительность строительства одноэтажного здания, взятого за налог (общей площадью, 150 м² деревянное-каркасное) составляет 3 мес.

Мощность проектируемого здания – 143,42 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Уменьшение мощности:

$$(150 - 143,42) / 150 \cdot 100\% = 4,39\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$4,39 \cdot 0,3 = 1,32\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 - 1,32) / 100] \cdot 3 = 2,96 \text{ мес}$$

Следовательно, общая продолжительность строительства составит 3 месяца.

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование темы

Жилищное строительство, как отрасль строительного производства, имеет огромное значение в нашей жизни и является одной из важнейших индустрий производства. На данный момент решение жилищной проблемы является наиболее главным. Кроме того, в связи с быстрым развитием техники промышленности, а также появлением новых технологий и постоянно растущими требованиями нашего населения, требуется также усовершенствование строительной технологии, и принятие принципиально новых решений, связанных как с разработкой, так и с возведением зданий.

Цель ВКР: разработать проект быстровозводимого дома. Строительство по этой технологии даст недорогой, легко монтируемый дом, с прекрасными теплотехническими характеристиками; комфортабельный, современный, энергосберегающий.

В Красноярске дефицит такого индивидуального жилья, исчисляется миллионами квадратных метров, поэтому эта тема очень актуальна в условиях современной малоэтажной застройки. Современное положение в российском строительстве жилья можно охарактеризовать как переход от многоэтажного однотипного строительства к рынку индивидуального жилья на основе малоэтажного строительства, как экологичного и энергосберегающего. Тенденция роста данной отрасли: спрос на индивидуальное жилье в несколько раз превышает предложение, вследствие низкой обеспеченности населения, нуждающегося в улучшении жилищных условий.

По сравнению со стоимостью 1 м^2 готового жилья в пригородных поселках г. Красноярска из рамных секций и ограждающих панелей с 1 м^2 типовых домов из кирпича, блоков и бруса значительно ниже. Снижение стоимости строительства происходит за счет экономии на отделке здания, так как поверхность конструкций абсолютно гладкая, на возведения фундамента и использование подъемных механизмов с малой грузоподъемностью, что связано с малым весом конструкций. Точность заводского изготовления позволяет снизить затраты на дополнительное утепление и трудозатраты. Строительство из рамнопанельных блок секций сделает жилье более доступным для молодых семей, может решить проблему обеспеченности жильем молодых семей в с. Сибиряк в Емельяновском районе Красноярского края.

По заданию ВКР необходимо:

- определить сметную стоимость основных видов общестроительных работ на объект по разделам АР и КД, КЖ проекта путем составления локальной сметы

с анализом по составным элементам и разделам сметы, см. п.6.2 и Приложение Б;

- рассчитать технико-экономические показатели здания, см. п 6.3.

6.2 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы с анализом по составным элементам и разделам сметы

За отсутствием укрупненных нормативных цен строительства на объекты аналоги в сборнике НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания» составляем локальный сметный расчет на общестроительные работы.

Сметная документация составлена на основании [64].

Расчет сметной документации произведен с помощью программы «Гранд-СМЕТА» с применением территориальных единичных расценок на строительномонтажные работы и территориального сборника сметных цен.

При составлении локальной сметы был использован базисно – индексный метод, то есть: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены I кв. 2020 г. с использованием индексов пересчета сметной стоимости строительномонтажных работ, устанавливаемых письмом Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Красноярского края от 27.04.2020 №82-1852/4, имеют следующие значения: индекс для территориального района I г. Красноярска (Общепромышленное строительство) $СМР = 8,26$ (с учетом коэффициентов 0,85 к НР и 0,8 к СП).

Исходные данные для определения сметной стоимости строительномонтажных работ:

- размеры накладных расходов (НР) приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда рабочих строителей и механизаторов [64];

- размеры сметной прибыли (СП) приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда рабочих строителей и механизаторов [65];

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- временные здания и сооружения – 1,1 %, согласно сборнику сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений [68] приложение 1;

- непредвиденные затраты - 2%, согласно [65] п.4.96.

- НДС составляет – 20 %.

Стоимость объекта по локальному сметному расчету составила 3 040 516 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами.

Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам представлена в таблице 6.1 и на рисунке 6.1.

Таблица 6.1 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Разделы	Сумма I кв. 2020 г., руб.	Удельный вес
Земляные работы	67020,48	2,20
Фундаменты	466202,83	15,33
Устройство деревянного каркаса здания	279114,49	9,18
Ограждающие конструкции, внутренние перегородки	376450,24	12,38
Дверные и оконные проемы	249096,49	8,19
Полы	164044,76	5,40
Внутренняя отделка помещений	169781,33	5,58
Наружная отделка цоколя здания	227893,90	7,50
Кровля	407653,38	13,41
Отмостка здания	49832,25	1,64
Лимитированные затраты	76710,35	2,52
НДС	506760,10	16,67
ИТОГО	3040560,59	100,00

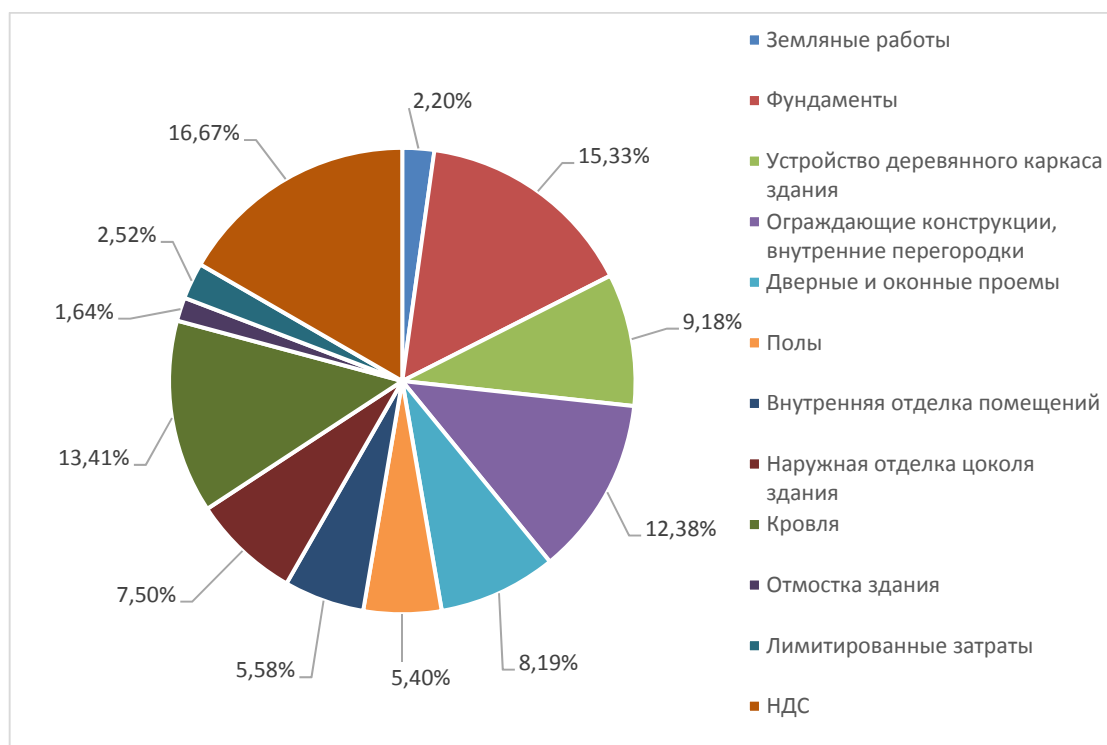


Рисунок 6.1 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях представлена на рисунке 6.2.

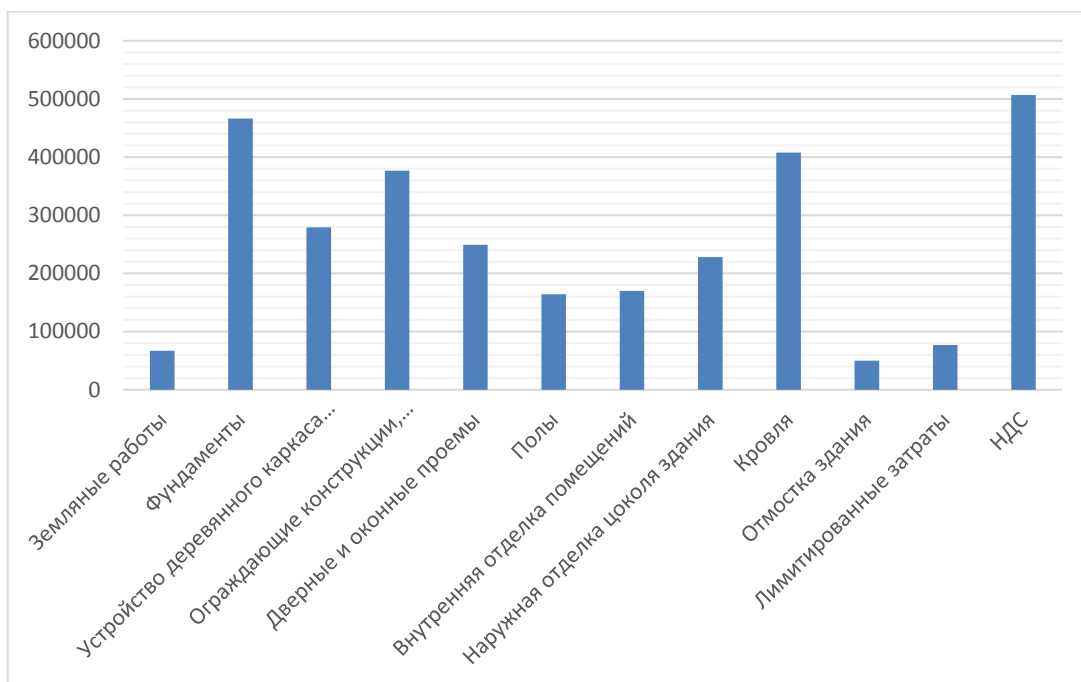


Рисунок 6.2 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях

Анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам свидетельствует о том, что наибольший удельный вес в структуре приходится на налог на добавленную стоимость и составляет 16,67% от общей стоимости.

Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Элементы	Сумма I кв. 2020 г., руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	2079260,15	68,38
в том числе:		
материалы	1784841,01	58,7
эксплуатация машин	84495,59	2,78
основная заработная плата	209923,52	6,9
Накладные расходы	239250,24	7,87
Сметная прибыль	138579,75	4,56
Лимитированные затраты, всего	76710,35	2,52

НДС	506760,10	16,67
ИТОГО	3040560,59	100

Структура локального сметного расчета по составным элементам показана на рисунке 6.3.

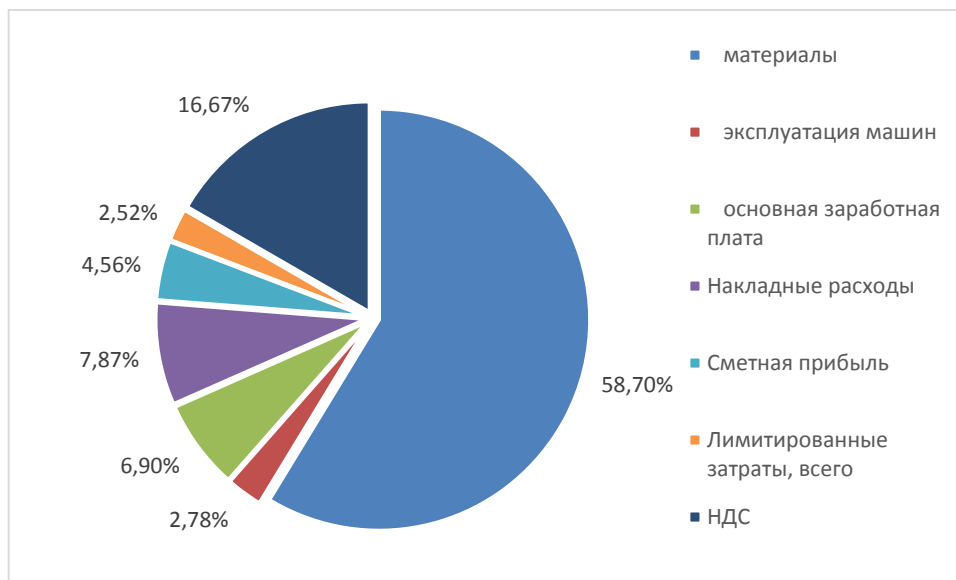


Рисунок 6.3 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

Анализ структуры локального сметного расчета на общестроительные работы свидетельствует о том, что наибольший удельный вес в структуре приходится на материалы, что вполне обосновано.

6.3 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	151,32
Этажность	эт.	1
Высота этажа	м	3,24
Строительный объем, всего, в том числе надземной части	м ³ м ³	441,71 441,71
Общая площадь дома	м ²	136,33
Жилая площадь дома	м ²	50,59
Планировочный коэффициент		0,37
Объемный коэффициент		3,24

2. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс.руб.	3 040,516
Сметная стоимость (общестроительных работ) 1 м ² площади (общей)	руб.	22302,62
Сметная стоимость (общестроительных работ) 1 м ² площади (жилой)	руб.	60101,13
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	6883,51
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства общестроительных работ (по смете)	чел.-ч	2456,61
Трудоемкость производства общестроительных работ на 1 м ² площади (общей)	чел.-ч	18,02
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.-ч	1237,69
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес	3

Расчетное значение планировочного коэффициента:

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{50,59}{136,33} = 0,37, \quad (6.2)$$

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{об}$ определяем по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{441,71}{136,33} = 3,24 \quad (6.3)$$

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

$S_{общ}$ - общая площадь здания.

$S_{жил}$ - жилая площадь здания.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² общей площади здания определяем по формуле:

$$C = \frac{C_{смп}}{S_{общ}} = \frac{3\,040\,516}{136,33} = 22302,62 \text{ рублей/м}^2 \quad (6.5)$$

где $C_{смп}$ - стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб., приложение Б).

Расчетное значение сметной стоимости 1 м³ объема здания определяем по формуле:

$$C = \frac{C_{смп}}{V_{стр}} = \frac{3\,040\,516}{441,71} = 6883,51 \text{ рублей/м}^3 \quad (6.6)$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле:

$$B = \frac{C_{\text{смр}}}{T_{30\text{см}}} = \frac{3\,040\,516}{2456,61} = 1237,69 \quad (6.7)$$

где $C_{\text{смр}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.

$T_{30\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Заключение

В результате выполнения ВКР были решены основные задачи проектирования и строительства объекта: «Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков».

Составлена проектная документация на объект.

Разработаны следующие разделы:

- архитектурно-строительный раздел, в виде пояснительной записки и 1 листа графической части;
- расчетно-конструктивный раздел, в виде расчетно-пояснительной записки и 1 листа графической части;
- проектирование фундаментов, в виде расчетно-пояснительной записки - 1 лист графической части;
- технология строительного производства, в виде пояснительной записки в т.ч. 2 листа графической части, в которые входили технологическая карта на устройство надземной части здания;
- организация строительного производства, в виде пояснительной записки в т.ч. 1 листа графической части на объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания;
- экономика в строительстве, в виде пояснительной записки с расчетами.

Цель, достигнута, задачи решены.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.
2. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.
3. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.
4. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).
5. ГОСТ 2.316 – 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Взамен ГОСТ 2316 – 68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009.
6. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. 01.01.82. – Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.
7. ГОСТ 2.302 - 68* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3451 – 59*; введ. 01.01.71. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 3с.
8. ГОСТ 2.301 – 68* Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3450-60; введен 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. – 4с.
9. СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001 (с Изменением N 1)
10. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2)
11. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.
12. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.
13. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2). – 77с.

14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
15. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.
16. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.
17. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013.— 62 с.
18. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. – Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 96с.
19. СП 23.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 166с.
20. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3)
21. Федеральный закон от 27 декабря 2018г. №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – Введ. Впервые; дата введ. 22.07.2008 — М.: Правительство РФ, 2010 – 90с.
22. Федеральный закон от 2 июля 2013г. №384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. – Введ. впервые; дата введ. 01.07.2010 – М.: Правительство РФ, 2010 – 20с.
23. СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 174;
24. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 178; С
25. СП 2.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 172;
26. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила

проектирования», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 175;

27. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 171;

28. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 182;

29. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 173;

30. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

31. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

32. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. - Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 90с.

33. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – Взамен СП 64.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 88с.

34. Дмитриев, П.А. Плоские и пространственные цельнодеревянные и деревометаллические фермы для покрытий зданий. Ошибки проектирования и изготовления: монография /П.А. Дмитриев. – Красноярск: ПЦ СФУ, 2010 – 173с.

35. Инжутов И.С. Конспект лекций по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» (мультимедийный вариант) : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство». Ч.2 / И.С. Инжутов [и 60 др.] – Иркутск: ИрГТУ; Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ; Новосибирск: НГАСУ, 2010. – 252 с.

36. Филимонов, Э.Г. Конструкции из дерева и пластмасс: учебник для вузов / Э.В. Филимонов [и др.]. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 422с. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

37. Инжутов И.С. Конспект лекций по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» (мультимедийный вариант) : учеб. пособие для студентов вузов направления «Строительство». Ч.1 / И.С. Инжутов, В.И. Жаданов, И.П.

Пинайкин. – Иркутск: ИрГТУ; Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ; Красноярск: СФУ, 2009. – 292 с.

38. Шапошников, В.Н. Рамы деревянных каркасных зданий: учеб. пособие/ В.Н. Шапошников. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск: КрасГАСА, 2000. – 64с.

39. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменением N 1)

40. ГОСТ 21880-94 Маты прошивные из минеральной ваты теплоизоляционные. Технические условия (с Изменением N 1)

41. ГОСТ 24700-99 Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия (с Поправкой)

42. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция

43. ГОСТ 24698-81 Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры

44. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

45. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2)

46. ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, с Поправкой)

47. ГОСТ 1759.4-87 (ИСО 898/1-78) Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний (с Изменением N 1)

48. ГОСТ 4028-63 Гвозди строительные. Конструкция и размеры (с Изменениями N 1, 2, 3)

49. ГОСТ 9467-75 Electroды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы (с Изменением N 1)

50. ГОСТ 7319-2019 Пиломатериалы и заготовки лиственных пород. Атмосферная сушка и хранение

51. СП 48.13330.2011 Организация строительства. - Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 25с.

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

53. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3)

54. ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств; введ. 15.12.2000 – М.: Госстрой СССР, 1990 – 102с.
55. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.
56. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.64
57. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.
58. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.
59. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
60. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. впервые; дата введ. 05.03.2008 – М.: Госстрой России, 2008 – 21с.
61. МДС 12-46.2008 методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Введ. впервые; дата введ. 05.03.2008 – М.: Госстрой России, 2008 – 21с.
62. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений
63. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
64. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве
65. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.
66. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

67. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.
68. МДС 81-25.2001..Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.
69. Программный комплекс «Гранд-смета».
70. Программный комплекс «СКАД».

Приложение А
«Теплотехнический расчет наружной стены здания жилого дома из
рамно-панельных блок секций»

Зона влажности в соответствии с приложением В [13] - 3 (сухая).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций - А.

Расчетные условия:

- Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в}$ принята 21°C;
- Расчетная температура наружного воздуха $t_{н}$ -41°C;
- Продолжительность отопительного периода z от. пер 234 суток;
- Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t от. пер -7,1°C;

Стены: выполнены из массивных деревянных панелей с утеплением минплитой П-125 и отделкой фасадными панелями с оштукатуриванием.

Таблица №12 - Теплофизические характеристики материалов:

№ п/п	Материал	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Теплофизический коэффициент	
				λ , $\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$	R , $\frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$
1	OSB	0,012	600	0,13	0,09
2	Минплита ПТЭ-50	0,15	50	0,035	4,28
3	Сосна	0,05	500	0,14	0,36

1 – Фанера $\delta_1 = 12$ мм; 2 – утеплитель из минплиты ПТЭ-50 $\delta_2 = 150$ мм;
 3 – сосна $\delta_3 = 100$ мм.

На рисунке А.1 представлена конструкция стены.

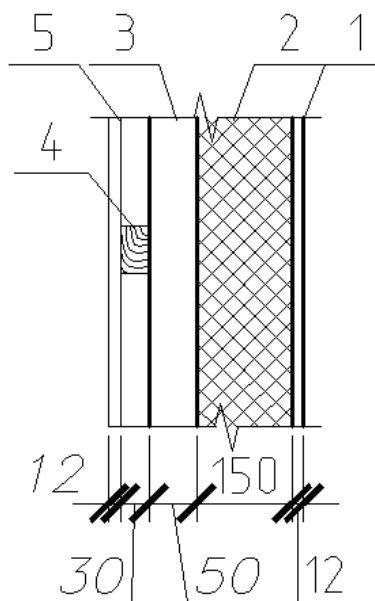


Рисунок А.1 - Конструкция стены

Расчет производится в соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Градусо-сутки отопительного периода D_d , $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$, [13] определяют по формуле:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) z_{\text{ht}} = (21 + 7,1) * 233 = 6547,3 \text{ } ^{\circ}\text{C} * \text{сут.}$$

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

t_{ht} - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, по ГОСТ 30494.

z_{ht} - продолжительность, сут. отопительного периода, принимаемые по [13].

2) Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_{req} , $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$:

$$R_{\text{req}} = a * D_d + b = 0,00035 * 6547,3 + 1,4 = 3,69 \text{ } \text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

По СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» для стен $R_{\text{req}} = 3,69 \leq R_0$
а, b- коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 СП 131.13330.2012:

$$a = 0,00035 \text{ } \text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$b = 1,4 \text{ } \text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче стены:

Толщина теплоизоляции из минплиты:

$$\delta_{\text{ут.}} = \left(\frac{R_o^{\text{req}}}{r} - \frac{\sigma_1}{\lambda_1} - \frac{\sigma_2}{\lambda_2} - \frac{\sigma_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{1}{\alpha_n} \right);$$

$$\delta_{\text{ут.}} = \left(\frac{3,70}{0,79} - \frac{0,012}{0,13} - \frac{0,05}{0,14} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) * 0,035 = (4,68 - 0,09 - 0,36 - 0,1149 - 0,0434) * 0,035 = 0,036 \text{ м};$$

$$0,036 = 4,07 * 0,035 = 0,142 \text{ м};$$

Принимаем минплиту $\delta = 150$ мм (ограничение по толщине выпуском);

$$R_o = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,13} + \frac{0,15}{0,035} + \frac{0,05}{0,14} + \frac{1}{23} \right) = 0,1149 + 0,09 + 4,28 + 0,36 + 0,0434 = 4,88$$

Вт/м² °С,

$$R_o \geq R_o^{\text{mp}} ; 4,88 \geq 3,69$$

Вывод: утеплитель - плита минераловатная ПТЭ-50 толщиной - 150 мм.

Общая толщина наружной стены - 254 мм.

Приложение Б
«Локальная смета на общестроительные работы»

2020 г.

2020 г.

(наименование стройки)
ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на Одноэтажный жилой дом, строительные работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____ 3040,561 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____ 26,017 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____ 2456,61 чел. час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв 2020г.

№ пп	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. всего	Общая масса оборудования, т	
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Раздел 1. Земляные работы																
1	ТЕР01-02-027-02	Планировка площадей механизированным способом, группа грунтов 2	1000 м2 спланированной площади	0,361	171,21		171,21	17,02		61,81		61,81	6,14			
2	ТЕР01-01-002-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшем вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3 грунта	0,315	2169,67	62,16	2107,51	251,3		683,45	19,58	663,87	79,16	6,1	1,92	
3	ТЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов 2	100 м3 грунта	0,85	1381,38	1381,38				1174,17	1174,17			154	130,9	
4	ТЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	100 м3 уплотненного грунта	1,352	483,41	122,92	370,49	33,85		667,09	166,19	500,9	45,49	12,53	16,94	
5	ТЕР08-01-002-02	Устройство основания под фундаменты щебеночного	1 м3 основания	2	298,85	22,54	67,03	6,28		597,7	45,08	134,06	12,56	2,4	4,8	
6	ТЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов 2	100 м3 грунта	1,53	838,84	838,84				1283,43	1283,43			97,2	148,72	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах										4467,65	2668,45	1360,64	143,35		303,28	
Накладные расходы										2336,21						
Сметная прибыль										1310						

Итого по разделу 1 Земляные работы :

Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)										69,48						
Земляные работы, выполняемые механизированным способом										1800,65					18,96	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Земляные работы, выполняемые ручным способом								5529,6					279,62	
		Конструкции из кирпича и блоков								714,13					4,8	
		Итого								8113,96					303,28	
		Всего с учетом "СМР СМР=8,26"								67020,48					303,28	
		Справочно, в базисных ценах:								418,56						
		Материалы								1360,64						
		Машины и механизмы								2831,8						
		ФОТ								2336,21						
		Накладные расходы								1310						
		Сметная прибыль								67020,48					303,28	

Раздел 2. Фундаменты

7	ТЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бугобетона и железобетона в деле	0,025	67006,45	1614,6	2206,49	267,48		1675,16	40,37	55,16	6,69	180	4,5	
8	ТЕР06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм (Монолитный пояс)	100 м3 бетона, бугобетона и железобетона в деле	0,1116	150182,68	4545,15	4906,19	426,37		16760,39	507,24	547,53	47,58	446,04	49,78	
9	ТЕР07-05-001-01	Установка блоков стен подвалов массой до 0,5 т	100 шт. сборных конструкций	0,06	4376,92	531,57	2811,25	260,5		262,62	31,89	168,68	15,63	52,94	3,17	
10	ТЕР07-05-001-02	Установка блоков стен подвалов массой до 1 т	100 шт. сборных конструкций	0,1	6225,91	745,95	3961,54	361,1		622,59	74,6	396,15	36,11	74,15	7,42	
11	ТЕР07-05-001-03	Установка блоков стен подвалов массой до 1,5 т	100 шт. сборных конструкций	0,32	9606,87	1072,34	6347,41	552,05		3074,2	343,15	2031,17	176,66	104,01	33,28	
12	ТСЦ-403-8002	Блоки бетонные стен подвалов сплошные (ГОСТ13579-78) ФБС9-4-6-Т /бетон В7,5 (М100), объем 0,195 м3, расход арматуры 0,76 кг/	шт.	6	239,55					1437,3						
13	ТСЦ-403-8008	Блоки бетонные стен подвалов сплошные (ГОСТ13579-78) ФБС12-4-6-Т /бетон В7,5 (М100), объем 0,265 м3, расход арматуры 1,46 кг/	шт.	10	278,29					2782,9						
14	ТСЦ-403-8018	Блоки бетонные стен подвалов пустотные (ГОСТ13579-78) ФБЛ1 24-4-6-Т /бетон В12,5 (М150), объем 0,439 м3, расход арматуры 1,46 кг/	шт.	32	427,64					13684,48						
15	ТЕР07-01-001-02	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций до 1,5 т	100 шт. сборных конструкций	0,18	9958,43	933,2	4495,43	452,96		1792,52	167,96	809,18	81,53	91,58	16,48	
16	ТСЦ-403-1426	Плиты железобетонные ленточных фундаментов ФЛ 6-24-4 / Бетон В10 (М150), объем 0,36 м3, расход арматуры 2,7 кг	шт.	18	399,25					7186,5						
17	ТСЦ-403-1425	Плиты железобетонные ленточных фундаментов ФЛ 6-12-4 /бетон В10 (М150), объем 0,18 м3, расход арматуры 1,35 кг	шт.	4	199,62					798,48						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	ТЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности Бугровой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 изолируемой поверхности	1,8482	1195,42	231,93	79,64			2209,38	428,65	147,19		21,2	39,18	
Итого прямые затраты по разделу в Базисных Ценах																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 2 Фундаменты :																
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве																
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве																
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве																
Конструкции из кирпича и блоков																
Итого																
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"																
Справочно, в Базисных Ценах:																
Материалы																
Машины и механизмы																
ФОТ																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 2 Фундаменты																
Раздел 3. Деревянный каркас																
19	ТЕР10-01-010-01	Установка элементов каркаса из брусаев	1 м3 Древесины в конструкции	10,73	2085,45	216,9	60,05			2237,68	2327,34	644,34		22,5	241,43	
20	ТЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит или матов минераловатных или стекловолокнистых	100 м2 изолируемой поверхности	2,792	1994,79	292,6	150,93	2,67		5569,45	816,94	421,4	7,45	28,38	79,24	
Итого прямые затраты по разделу в Базисных Ценах																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 3 Деревянный каркас :																
Деревянные конструкции																
Полы																
Итого																
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"																
Справочно, в Базисных Ценах:																
Материалы																
Машины и механизмы																
ФОТ																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 3 Деревянный каркас																
Раздел 4. Перегородки																
Итого по разделу 4 Перегородки																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 4 Перегородки																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
21	ТЕР10-05-003-02	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ» с одинарными металлоческим каркасом и трехслойной обшивкой с обеих сторон (С 113) с одним дверным проемом	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	1,709	16944,86	1837,44	31,12			28958,77	3140,19	53,18		176	300,78	
22	ТЕР10-05-011-02	Устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ» одноуровневых (П 113)	100 м2 потолка	1,3633	6186,25	1012,68	20,45			8433,71	1380,59	27,88		97	132,24	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 4 Перегородки :																
Деревянные конструкции																
Итого																
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"																
Справочно, в базисных ценах:																
Материалы																
Машины и механизмы																
ФОТ																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 4 Перегородки																
376450,24																

Раздел 5. Отделка

23	ТЕР26-02-016-01	Оннезащитная обработка деревянных конструкций огнезащитным лаком «Пиропласт-ХВ»	100 м2 обрабатываемой поверхности	0,2915	11467,37	1363,5	26,14			3440,99	397,46	8,2		132,25	38,55	
<i>Применительно</i>																
24	ТЕР15-04-005-02	Окраска поливинилацетатными водоземлясионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м2 окрашиваемой поверхности	1,3633	1856,19	174,65	13,65	0,15		2530,54	238,1	18,61	0,2	16,94	23,09	
25	ТЕР15-04-005-01	Окраска поливинилацетатными водоземлясионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м2 окрашиваемой поверхности	3,2136	1689,49	156,51	12,17	0,15		5429,35	502,96	39,11	0,48	15,18	48,78	
26	ТЕР15-01-019-01	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе по кирпичу и бетону	100 м2 поверхности облицовки	0,424	13559,83	2407,58	31,88	12,59		5749,37	1020,86	13,52	5,34	228	96,67	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 5 Отделка :																
Теплоизоляционные работы																
Отделочные работы																
Итого																
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"																
Справочно, в базисных ценах:																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Материалы									14811,43						
	Машины и механизмы									79,44						
	ФОТ									2165,4						
	Накладные расходы									2253,8						
	Сметная прибыль									1250,59						
	Итого по разделу 5 Отделка									169781,33						207,09
Раздел 6. Кровля																
27	ТЕР12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из Металлочерепицы	100 м2 кровли	1,793	23998,69	1681,27	841,07	24,96		43029,65	3373,12	1508,04	44,75	173,87	311,75	
		Итого прямые затраты по разделу в Базисных Ценах								43029,65	3373,12	1508,04	44,75		311,75	
		Накладные расходы								4101,44						
		Сметная прибыль								2221,62						
	Итого по разделу 6 Кровля :									49352,71				311,75		
	Кровли									49352,71				311,75		
	Итого									49352,71				311,75		
	Всего с учетом "СМР СМР=8,26"									407653,38				311,75		
	Справочно, в Базисных Ценах:															
	Материалы									38148,49						
	Машины и механизмы									1508,04						
	ФОТ									3417,87						
	Накладные расходы									4101,44						
	Сметная прибыль									2221,62						
	Итого по разделу 6 Кровля									407653,38				311,75		
Раздел 7. Полы																
28	ТЕР11-01-034-01	Устройство покрытий из досок паркетных	100 м2 покрытия	0,6865	24786,17	380,76	135,69	6,98		17015,71	261,39	93,15	4,79	35,19	24,16	
29	ТЕР11-01-033-02	Устройство покрытий дощатых толщиной 36 мм	100 м2 покрытия	0,1134	8865,54	654,43	200,17	11,29		1005,35	74,21	22,7	1,28	66,71	7,56	
30	ТЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м2 покрытия	0,0858	11086,13	1204,99	157,31	38,17		961,36	103,39	13,5	3,28	119,78	10,28	
		Итого прямые затраты по разделу в Базисных Ценах								18972,42	438,99	129,35	9,35		42	
		Накладные расходы								551,46						
		Сметная прибыль								336,26						
	Итого по разделу 7 Полы :									19860,14				42		
	Полы									19860,14				42		
	Итого									19860,14				42		
	Всего с учетом "СМР СМР=8,26"									164044,76				42		
	Справочно, в Базисных Ценах:															
	Материалы									18404,08						
	Машины и механизмы									129,35						
	ФОТ									448,34						
	Накладные расходы									551,46						
	Сметная прибыль									336,26						
	Итого по разделу 7 Полы									164044,76				42		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 8. Проемы																
Окна																
31	ТЕР10-01-032-01	Заполнение оконных проемов отделочными элементами в деревянных рубленых стенах, переплеты одинарные, площадь проема до 2 м2	100 м2 проемов	0,2682	41045,07	6553,06	668			11008,29	1757,53	179,16		599	160,65	
32	ТСЦ-101-0882	Скобные изделия для дверных балконных блоков со старыми полотнами жилищ и общественных зданий однополых	компл.	17	113,56					1930,52						
Двери																
33	ТЕР10-01-040-02	Заполнение наружных и внутренних дверных проемов отделочными элементами в деревянных рубленых стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2 проемов	0,2121	26285,41	3750,82	632,39			5575,14	795,55	134,13		334	70,94	
34	ТСЦ-203-0199	Блоки дверные однополые с полотном глухим ДГ 21-9, площадь 1,80 м2; ДГ 21-10, площадь 2,01 м2	м2	14,49	270,26					3916,07						
35	ТСЦ-203-0198	Блоки дверные однополые с полотном глухим ДГ 21-7, площадь 1,39 м2; ДГ 21-8, площадь 1,59 м2	м2	4,62	280,15					1294,29						
36	ТСЦ-203-0208	Блоки дверные двуполые с полотном под остекление ДО 21-13, площадь 2,63 м2	м2	2,1	267,82					562,42						
37	ТСЦ-101-0882	Скобные изделия для дверных балконных блоков со старыми полотнами жилищ и общественных зданий однополых	компл.	11	113,56					1249,16						
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 8 Проемы :																
Деревянные конструкции																
Итого																
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"																
Справочно, в базисных ценах:																
Материалы																
Машины и механизмы																
ФОТ																
Накладные расходы																
Сметная прибыль																
Итого по разделу 8 Проемы																
Раздел 9. Утепление цоколя																
38	ТЕР26-01-041-03	Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей покрытий и перекрытий	1 м3 изоляции	17,22	1095,27	257,53	76,81			18960,55	4434,67	1322,67		23,54	405,36	
39	ТЕР15-02-016-01	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону проста стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	0,3445	2070,48	787,18	150,49	78,73		713,28	271,18	51,94	27,12	75,4	25,98	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах																
Накладные расходы																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Сметная прибыль											3268,34							
Итого по разделу 9 Утепление цоколя :																		
Теплоизоляционные работы											26399,49							405,36
Отделочные работы											1190,57							25,98
Итого											27590,06							431,34
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"											227893,9							431,34
Справочно, в базисных ценах:																		
Материалы											13493,47							
Машины и механизмы											1374,51							
ФОТ											4732,97							
Накладные расходы											4747,89							
Сметная прибыль											3268,34							
Итого по разделу 9 Утепление цоколя											227893,9							431,34
Раздел 10. Отмостка																		
40	ТЕР27-07-001-01	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и прогулоров однослойных из литой мелкозернистой асфальто-бетонной смеси толщиной 3 см	100 м2 покрытия	0,4655	3631,41	161,48	111,9	0,63		1690,42	75,17	52,09	0,29	15,12	7,04			
41	ТЕР27-07-001-02	На каждые 0,5 см изменения толщины покрытия добавлять к расценке 27-07-001-01	100 м2 покрытия	0,4655	8122,38	346,92	236,98			3780,97	161,49	110,27	0,29	32,48	15,12			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах											5471,39	236,66	162,36				22,16	
Накладные расходы											336,47							
Сметная прибыль											225,1							
Итого по разделу 10 Отмостка :																		
Автомобильные дороги											6032,96						22,16	
Итого											6032,96						22,16	
Всего с учетом "СМР СМР=8,26"											49832,25						22,16	
Справочно, в базисных ценах:																		
Материалы											5072,37							
Машины и механизмы											162,36							
ФОТ											236,95							
Накладные расходы											336,47							
Сметная прибыль											225,1							
Итого по разделу 10 Отмостка											49832,25						22,16	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																		
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах											251726,41	25414,47	10229,49	602,53			2456,61	
Накладные расходы											28964,92							
Сметная прибыль											16777,21							
Итого по смете:																		
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным):																		
Итого Поз. 1											61,81		61,81	6,14				
Накладные расходы 80% ФОТ (от 6,14)											4,91							
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 6,14)											2,76							
Итого с накладными и см. прибылью											69,48							

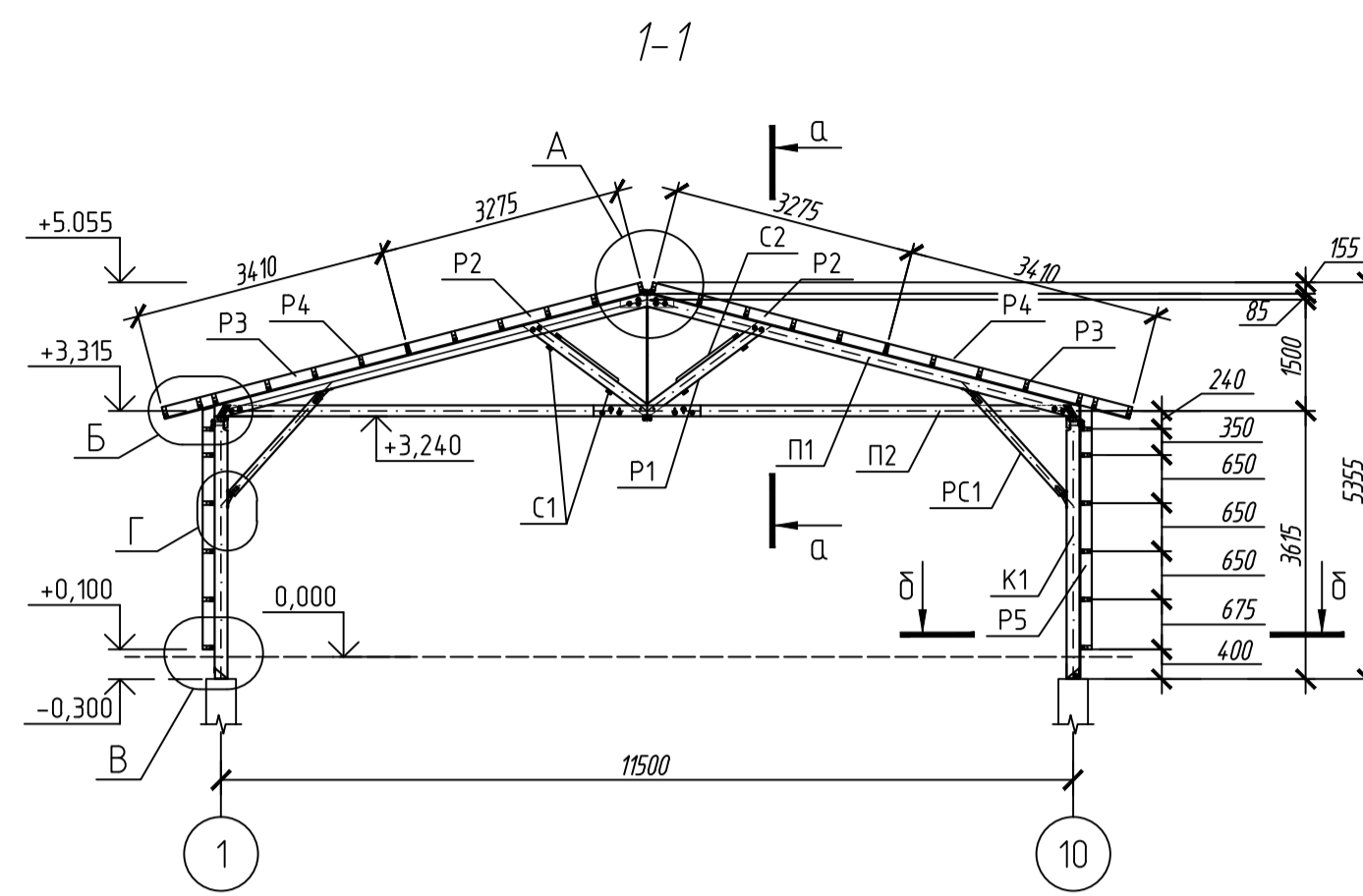
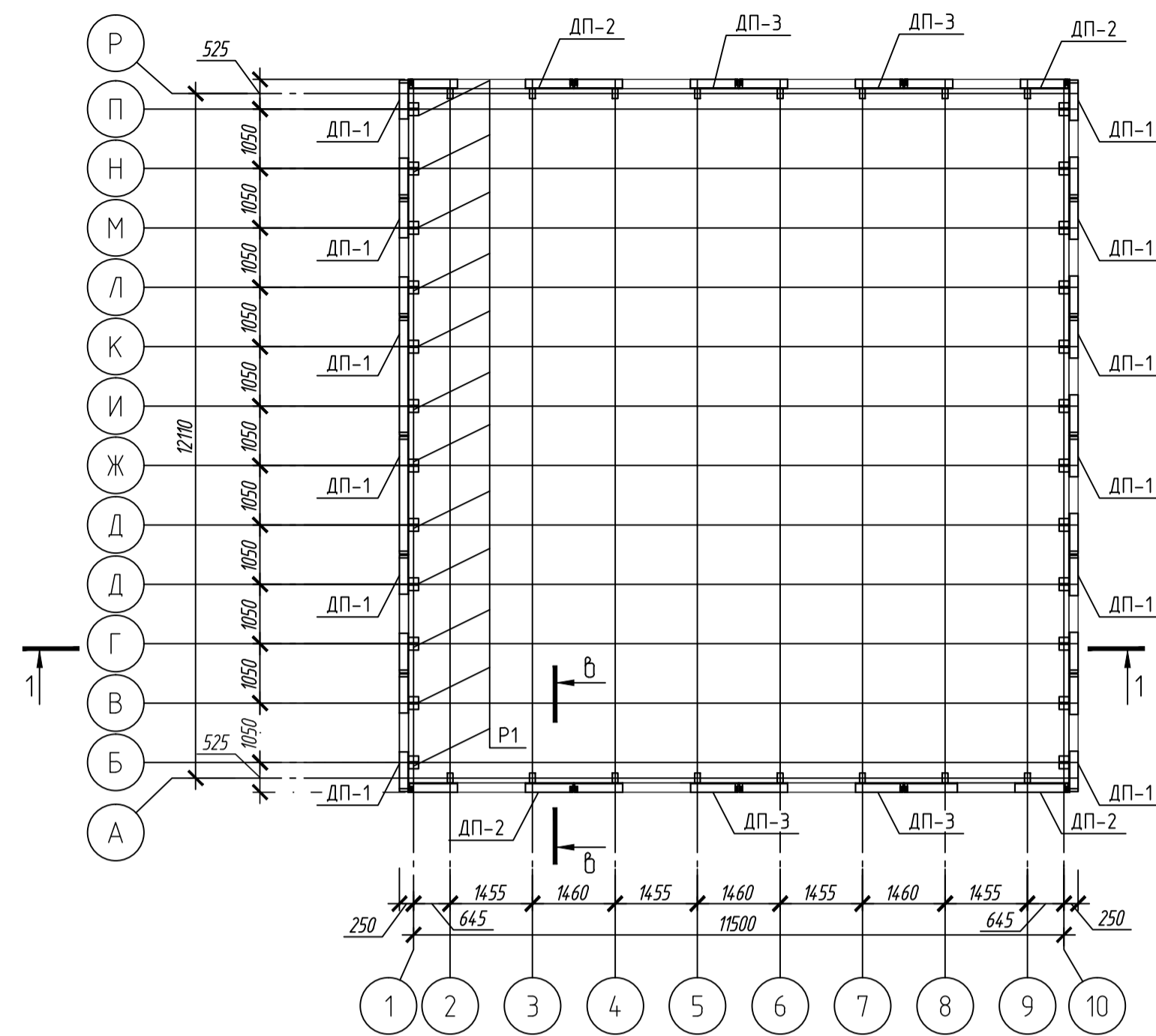
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Земляные работы, выполняемые механизированным способом:															
Итого Поз. 2, 4										1350,54	185,77	1164,77	124,65			18,86
Накладные расходы 95% ФОТ (от 310,42)										294,9						
Сметная прибыль 50% ФОТ (от 310,42)										155,21						
Итого с накладными и см. прибылью										1800,65						18,86
Земляные работы, выполняемые ручным способом:																
Итого Поз. 3, 6										2457,6	2457,6					279,62
Накладные расходы 80% ФОТ (от 2 457,60)										1966,08						
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 2 457,60)										1106,92						
Итого с накладными и см. прибылью										5529,6						279,62
Конструкции из кирпича и блоков:																
Итого Поз. 5, 18										2807,08	473,73	281,25	12,56			43,98
Накладные расходы 122% ФОТ (от 486,29)										593,27						
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 486,29)										399,03						
Итого с накладными и см. прибылью										3789,38						43,98
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:																
Итого Поз. 7-8										18435,55	547,61	602,69	54,27			54,28
Накладные расходы 105% ФОТ (от 601,88)										631,97						
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 601,88)										391,22						
Итого с накладными и см. прибылью										19458,74						54,28
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:																
Итого Поз. 9-14										21864,09	449,64	2596	228,4			43,87
Накладные расходы 155% ФОТ (от 678,04)										1050,96						
Сметная прибыль 100% ФОТ (от 678,04)										678,04						
Итого с накладными и см. прибылью										23593,09						43,87
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве:																
Итого Поз. 15-17										9777,5	167,98	809,18	81,53			16,48
Накладные расходы 130% ФОТ (от 249,51)										324,36						
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 249,51)										212,08						
Итого с накладными и см. прибылью										10313,94						16,48
Деревянные конструкции:																
Итого Поз. 19, 21-22, 31-37										85305,25	9401,2	1038,69				905,94
Накладные расходы 118% ФОТ (от 9 401,20)										11093,42						
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 9 401,20)										5922,76						
Итого с накладными и см. прибылью										102321,43						905,94
Полы:																
Итого Поз. 20, 28-30										24541,87	1255,93	550,75	16,8			121,24
Накладные расходы 123% ФОТ (от 1 272,73)										1565,46						
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 1 272,73)										954,55						
Итого с накладными и см. прибылью										27061,88						121,24
Теплоизоляционные работы:																
Итого Поз. 23, 38										22201,54	4832,13	1330,87				443,91

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Накладные расходы 100% ФОТ (от 4 832,13)									4832,13						
	Сметная прибыль 70% ФОТ (от 4 832,13)									3382,49						
	Итого с накладными и см. прибылью									30416,16					443,91	
	Отделочные работы:															
	Итого Поз. 24-26, 39									14422,54	2033,1	123,08	33,14		194,52	
	Накладные расходы 105% ФОТ (от 2 066,24)									2169,55						
	Сметная прибыль 55% ФОТ (от 2 066,24)									1136,43						
	Итого с накладными и см. прибылью									17728,52					194,52	
	Кровли:															
	Итого Поз. 27									43029,65	3373,12	1508,04	44,75		311,75	
	Накладные расходы 120% ФОТ (от 3 417,87)									4101,44						
	Сметная прибыль 65% ФОТ (от 3 417,87)									2221,62						
	Итого с накладными и см. прибылью									49352,71					311,75	
	Автомобильные дороги:															
	Итого Поз. 40-41									5471,39	236,66	162,36	0,29		22,16	
	Накладные расходы 142% ФОТ (от 236,95)									336,47						
	Сметная прибыль 95% ФОТ (от 236,95)									225,1					22,16	
	Итого с накладными и см. прибылью									6032,96					2456,61	
	Итого									297468,54					2456,61	
	Всего с учетом "СМР СМР=8,26"									2457090,14					2456,61	
	Справочно, в базисных ценах:															
	Материалы									216082,45						
	Машины и механизмы									10229,49						
	ФОТ									26017						
	Накладные расходы									28964,92						
	Сметная прибыль									16777,21						
	Временные здания и сооружения (ГСН-81-05-01-2001 приложение 1) 1,1%									27027,99						
	Итого									2484118,13						
	Непредвиденные затраты (МДС 81-35,2004 п.4,96) 2%									49662,36						
	Итого с непредвиденными									2633800,49						
	НДС 20%									506760,10						
	ВСЕГО по смете									3040660,59					2466,61	

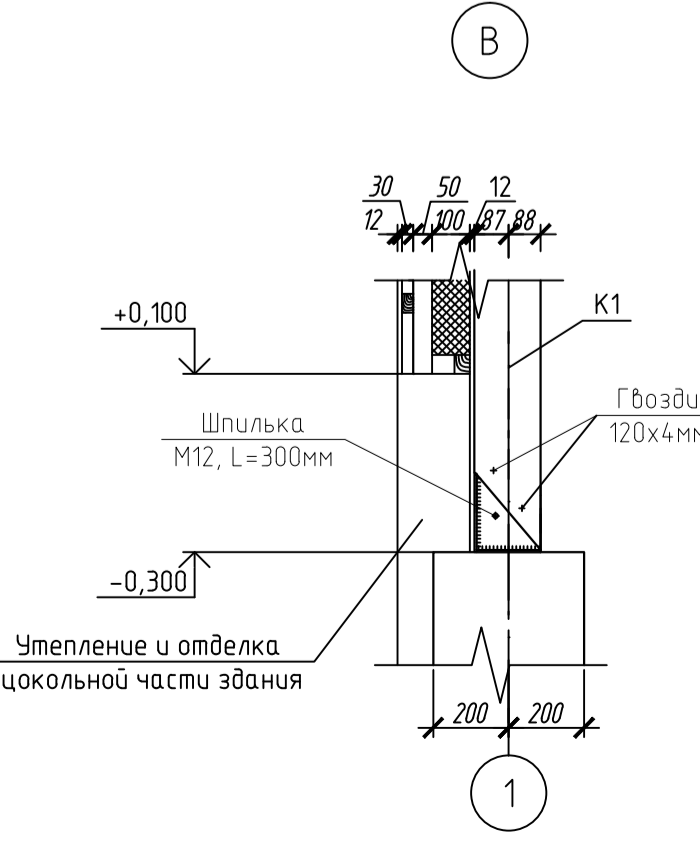
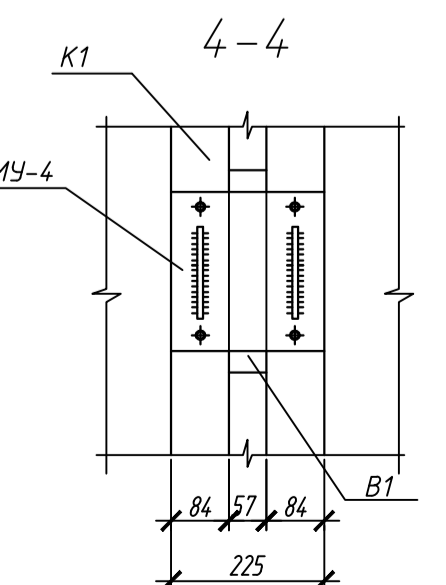
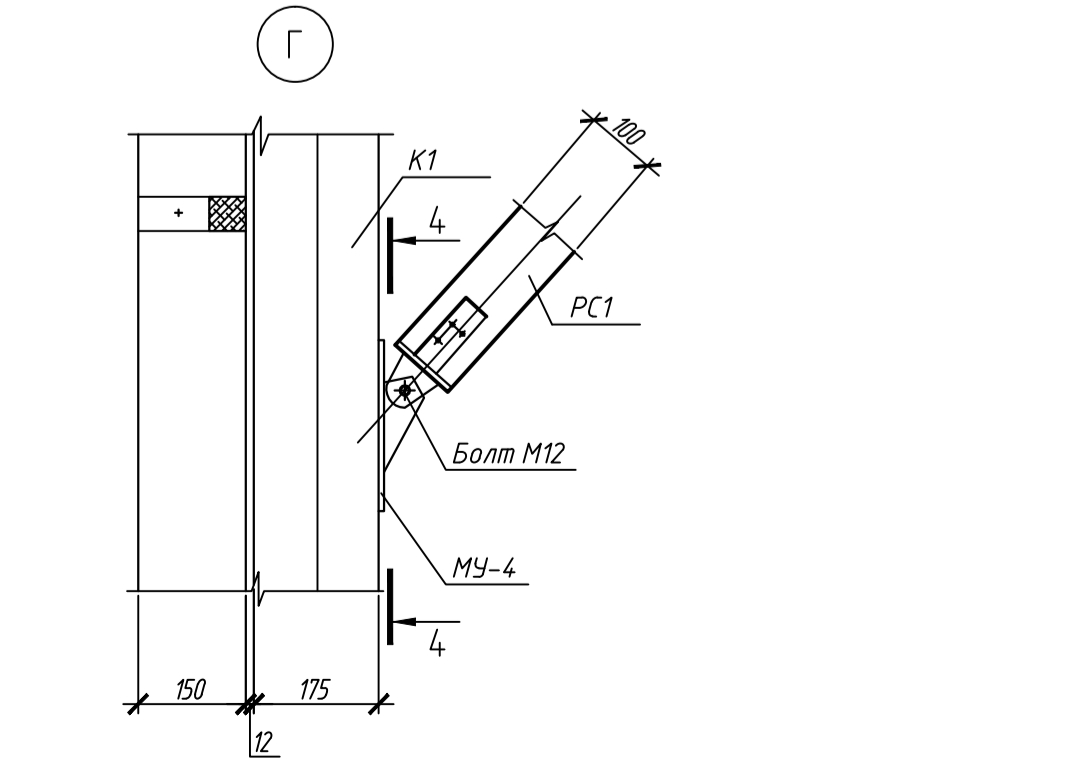
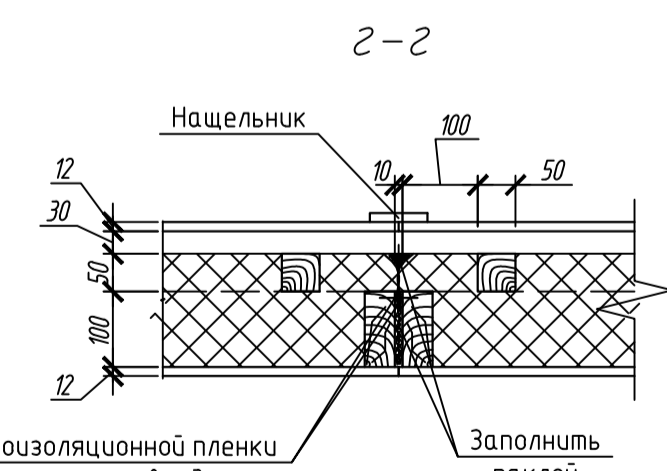
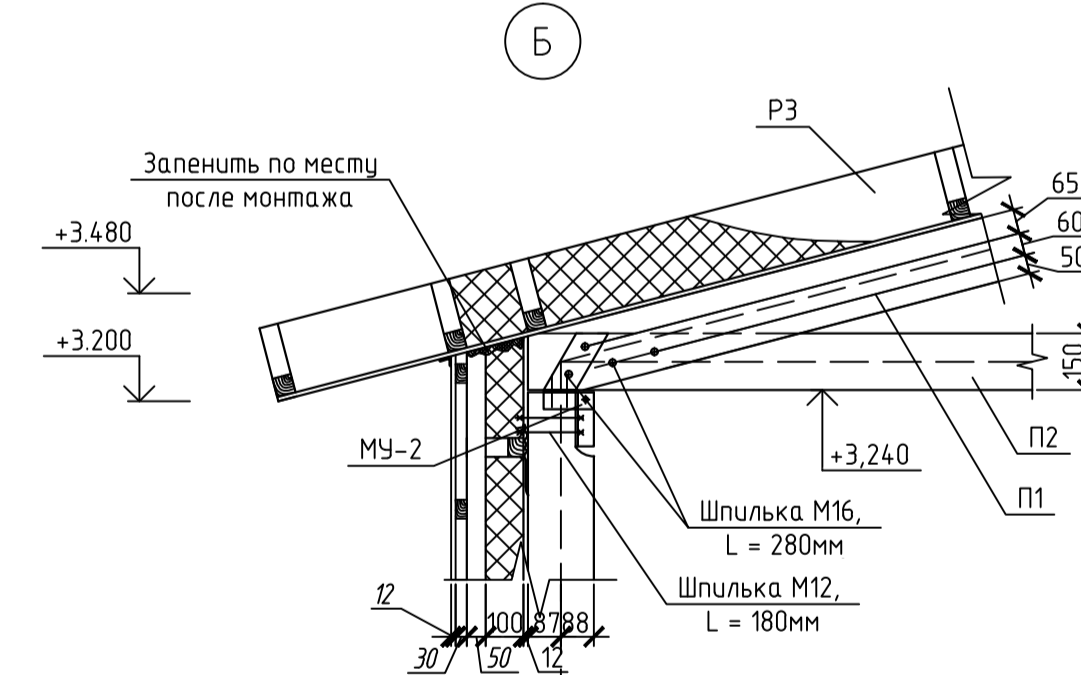
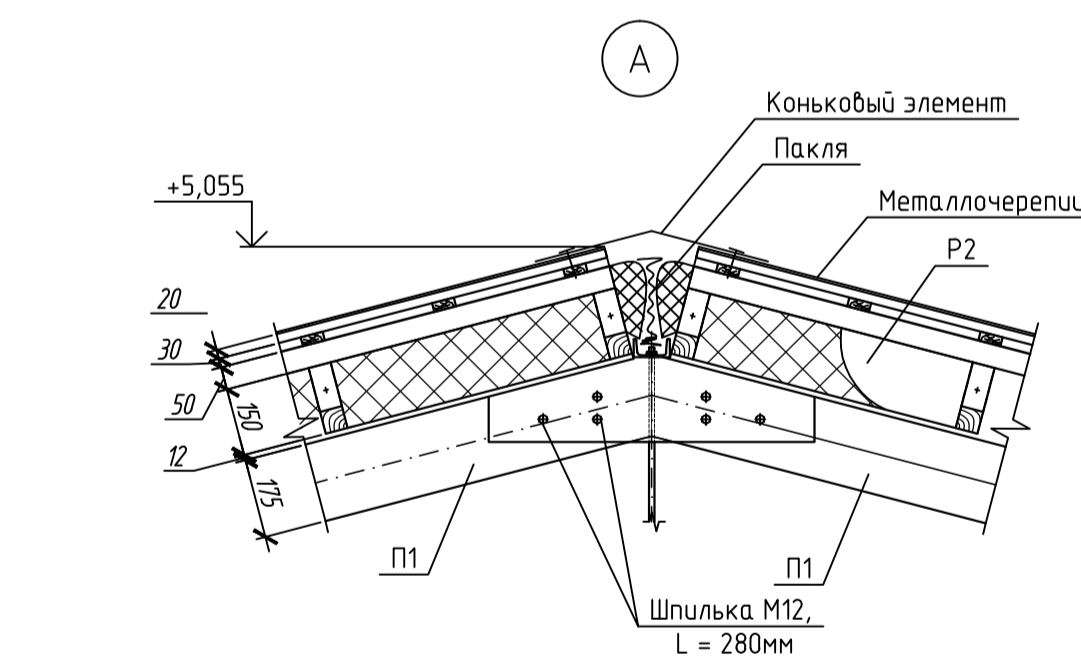
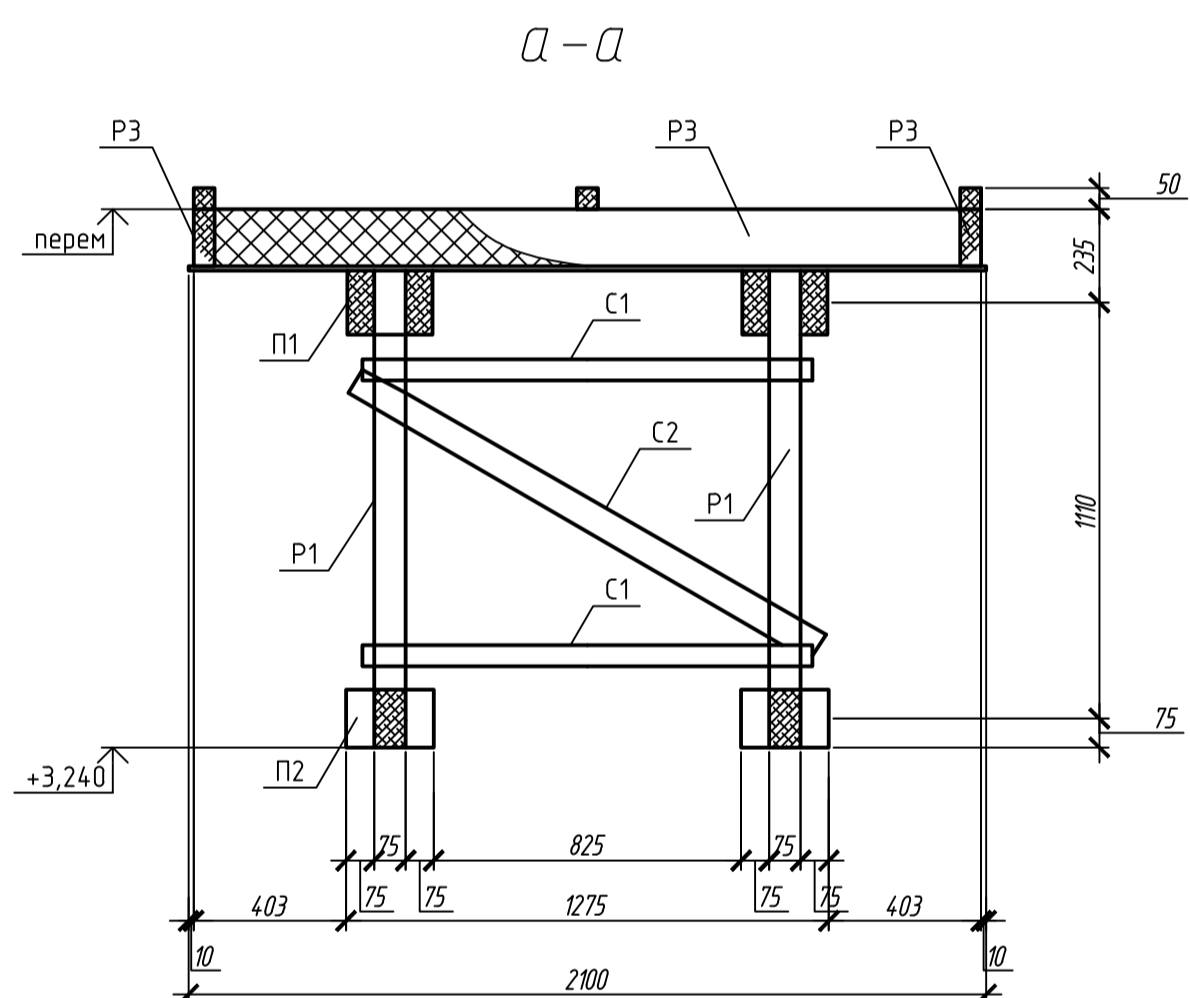
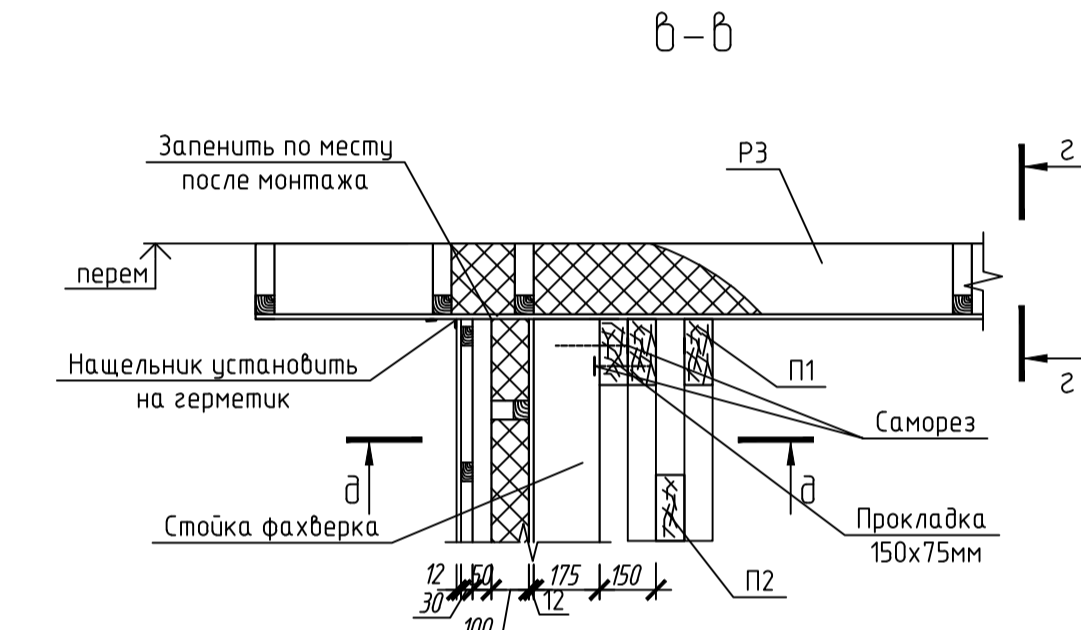
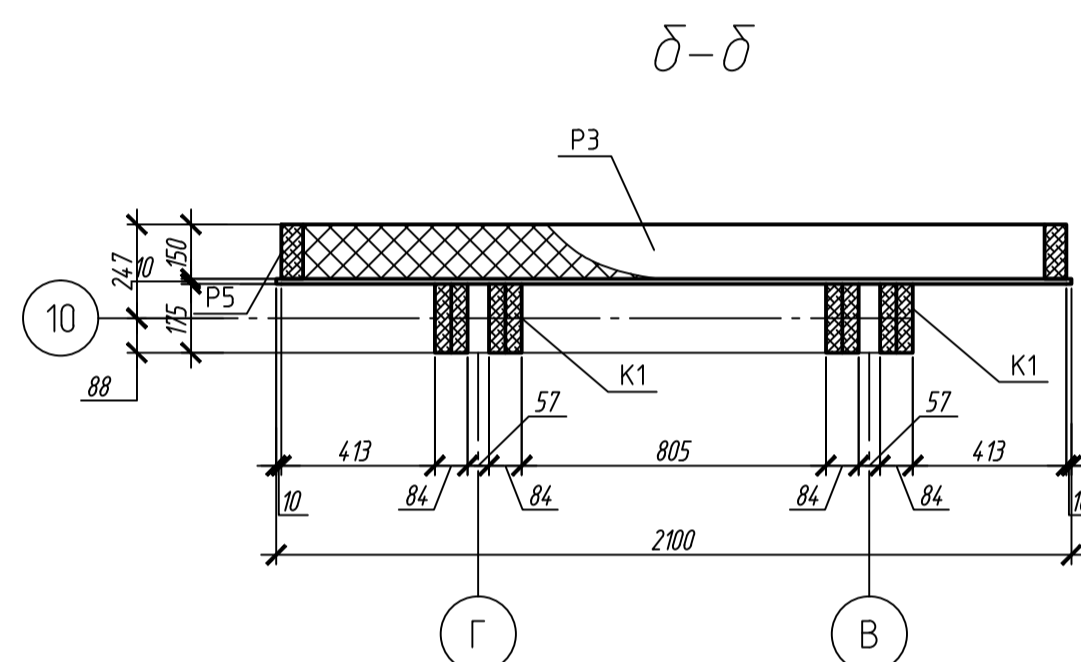
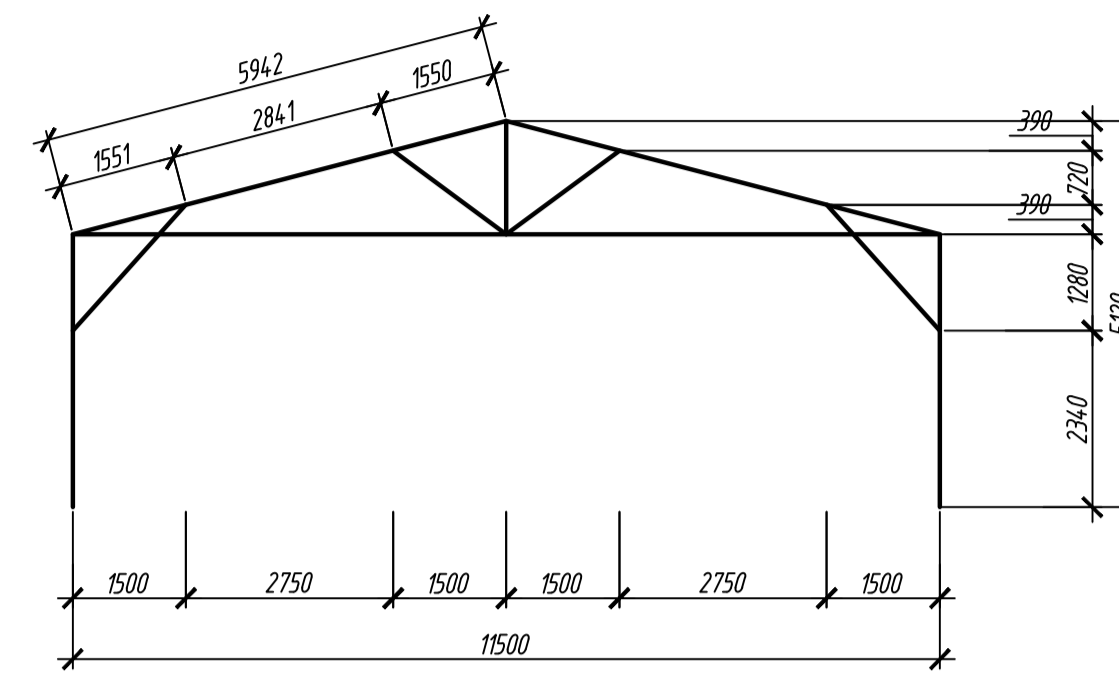
Составил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Схема расположения несущих конструкций здания



Геометрическая схема элемента рамы



№ строки	Обозначение	Наименование материала	Ед. измерения	Количество	Всего	Примечание
1	П1	Доска 6065x175x50 мм	м³	8	0.44	
2	П11	Доска 6065x175x25 мм	м³	8	0.22	
3	Р4	Доска 3410x150x50 мм	м³	4	0.1	
4	Р6-1	Доска 3275x50x50 мм	м³	6	0.048	
5	Р5	Доска 3000x150x50 мм	м³	4	0.052	
6	Р6-1П	Доска 3410x50x50 мм	м³	6	0.054	
7	Р6	Доска 2080x150x50 мм	м³	24	0.375	
8	Р7	Доска 1485x150x50 мм	м³	4	0.044	
9	В3	Доска 750x175x50 мм	м³	4	0.004	
10	В3.1	Доска 750x175x25 мм	м³	4	0.002	
11	К1	Доска 3520x175x42 мм	м³	16	0.415	
12	Р2	Доска 3270x150x50 мм	м³	4	0.065	
13	Р3	Доска 2080x100x50 мм	м³	12	0.02	
14	В1	Доска 300x175x57 мм	м³	4	0.002	
15	В2	Доска 250x175x57 мм	м³	4	0.0015	
16	П2	Доска 5830x175x50 мм	м³	4	0.204	
17	П2.1	Доска 5830x175x25 мм	м³	4	0.104	
18	С1	Доска 1200x50x50 мм	м³	4	0.012	
19	С2	Доска 1420x50x50 мм	м³	4	0.0355	
20	Н1	Доска 720x185x50 мм	м³	2	0.007	
21	Н1.1	Доска 720x185x25 мм	м³	2	0.003	
22	Н2	Доска 1440x175x50 мм	м³	4	0.05	
23	Н2.1	Доска 1440x175x25 мм	м³	4	0.025	
24	Р1	Доска 2080x150x50 мм	м³	4	0.07	
25	Р1.1	Доска 2080x150x25 мм	м³	4	0.035	
26	РС1	Доска 1750x100x75 мм	м³	4	0.035	
27		ОСВ-Э	м²		43.68	
28		Лента грузоповышающая (ЕС) шириной 60мм	м.п.		3.4	
29		Самонарезающийся винт 3.5x75 мм	шт.	350		
30		Самонарезающийся винт 12x90 мм	шт.	32		
31		Гвоздь 3x70 мм	шт.	1220		
32		Гвоздь 4x120 мм	шт.	30		
33		Шпилька М16, L = 280мм	шт.	8		
34		Шпилька М12, L = 300мм	шт.	4		
35		Шпилька М12, L = 180мм	шт.	16		
36		Шайба М12	шт.	44		
37		Шайба М16	шт.	16		
38		Гайка М12	шт.	44		
39		Гайка М16	шт.	16		
40		Сталь листовая t = 6 мм	кг.	55		
41		Сталь листовая t = 16 мм	кг.	34.6		
42		Узелок L 80x50x5 мм	кг.	5.5		
43		Швеллер № 8	кг.	6.5		
44		Круче Ø 12 мм	кг.	4.05		

Примечание
 1. Проектирование произведено в соответствии с указаниями СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с Изменениями N 1, 2) и СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2).
 2. Нагрузки определены в соответствии с указаниями СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2), см. ПЗ п 2, расчетно-конструктивный раздел.
 3. Для изготовления деревянных элементов применять пиломатериалы хвойных пород по ГОСТ 8486-86 не ниже 2 сорта, влажность не более 20%.
 4. Марка листовая стали С245.
 5. Класс болтов - 5.6 по ГОСТ 1759-4-87.
 6. Гвозди применять по ГОСТ 4028-63 и ГОСТ 4029-63.
 7. Сварку выполнять электродами Э42 по ГОСТ 9467-75.
 8. Для защиты деревянных элементов здания от горения и гниения применять марки "СЕНЕЖ ОГНЕБИО ПРОФ" согласно СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии" и СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений".
 9. Все поверхности металлических элементов покрыть эмалью ПФ-133 по ГОСТ 6465-79* по грунтуке ТФ-021 по ГОСТ 25129-82*.
 10. При изготовлении конструкций руководствоваться требованиями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 17.13330.2017 "Кровли" и ГОСТ 14.098-2014 "Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций".

				БР-08.03.01-2020 КД		
				Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.	Лист/М док.	Подпись	Дата	Страница	Листов
Разработал		Шмель А.С.			Д	2
Консультант		Павлова М.А.				
Руководитель		Гофман О.В.				
Н.Контроль		Гофман О.В.				
Зав.каф.		Евдокеева И.И.			Кафедра СМиТС	

Спецификация элементов на фундамент

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Плиты ленточные</i>					
1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6. 24-4	18	930	F 50
2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.12-4	4	450	F 50
<i>Блоки бетонные</i>					
4	ГОСТ 13579-78*	ФБС 12.4. 6 - Т	10	64 0	F 50
5	ГОСТ 13579-78*	ФБС 24.4. 6 - Т	32	1090	F 50
6	ГОСТ 13579-78*	ФБС 9.4. 6 - Т	6	4 70	F 50
<i>Материалы</i>					
Бетон кл. В 7,5					3,9 м ³

Спецификация элементов на монолитный пояс

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Сборочные единицы</i>					
<i>Каркасы плоские</i>					
К 1		К 1	12	20,4	
К 2		К 2	12	18,76	
<i>Детали</i>					
1	ГОСТ 5781-82*	φ 10 А 240 L = 380	328	0,23	
2	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А 400 L = 140	48	0,12	
<i>Материалы</i>					
Бетон кл. В 15, F 100					11,43 м ³

Спецификация элементов каркасов

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изделия, кг
<i>Детали</i>					
К 1	1	φ 12 А 400 L = 550	2	5,58	20,4
	2	φ 8 А 240 L = 550	42	0,22	
<i>Детали</i>					
К 2	3	φ 12 А 400 L = 5980	2	5,31	18,76
	2	φ 8 А 240 L = 550	37	0,22	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А 240			А 400			
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*			
	φ 8	φ 10	Итого	φ 12	Итого		
Монолитный пояс	208,56	75,44	284,0	267,12	267,12	551,12	

Схема расположения элементов фундамента

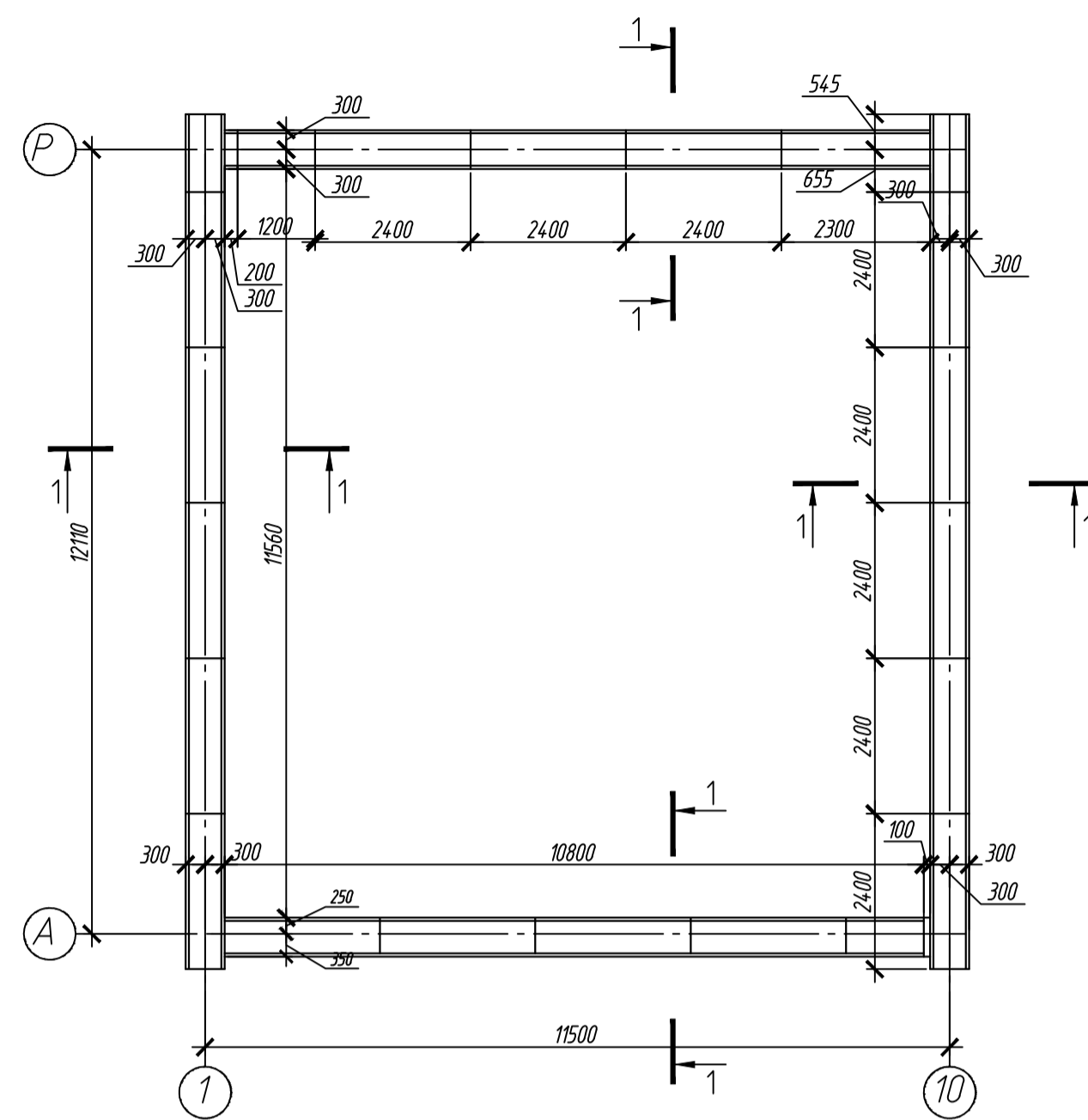
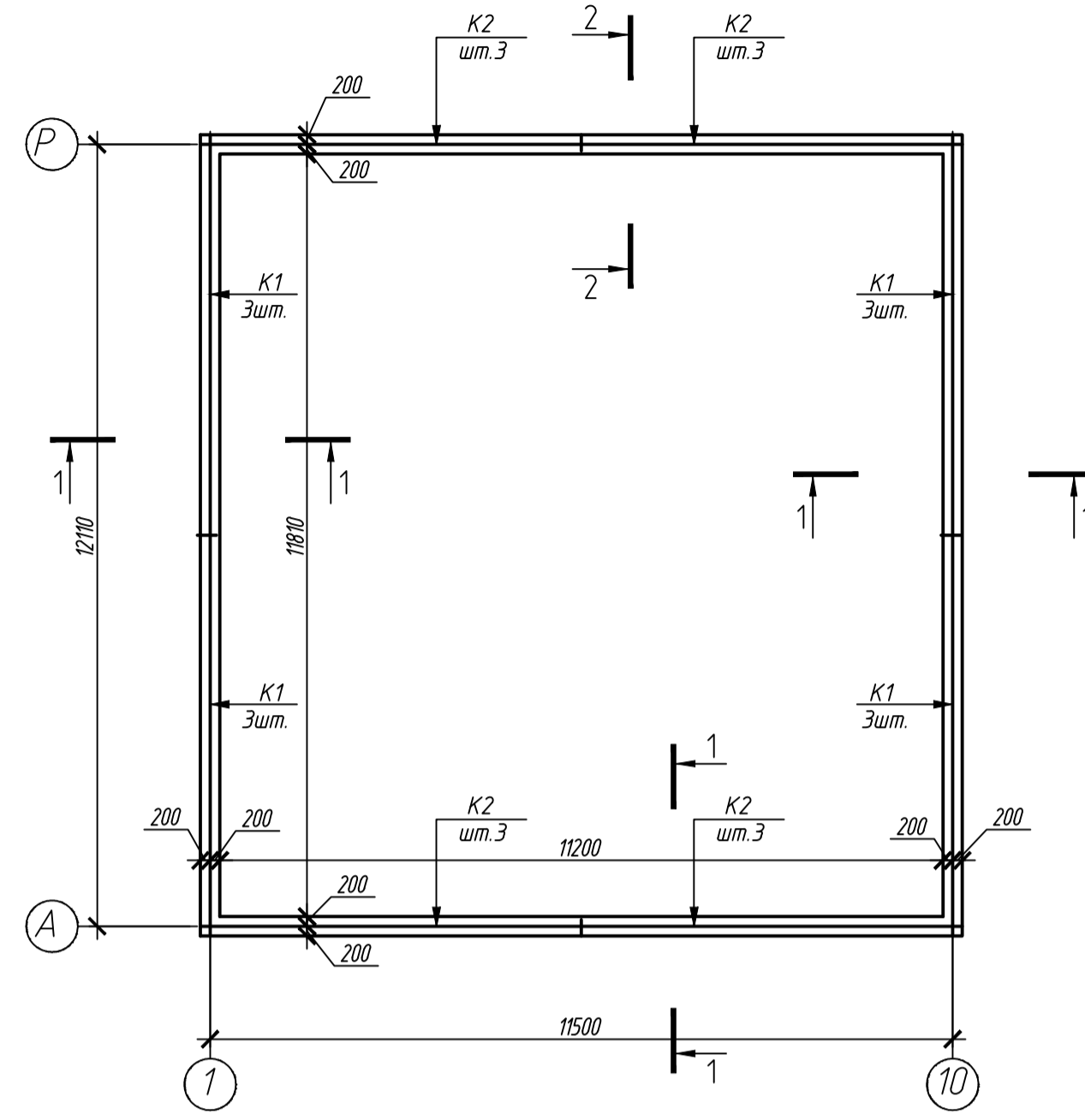
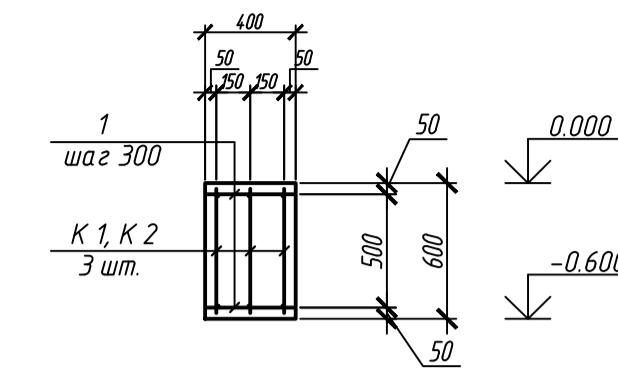


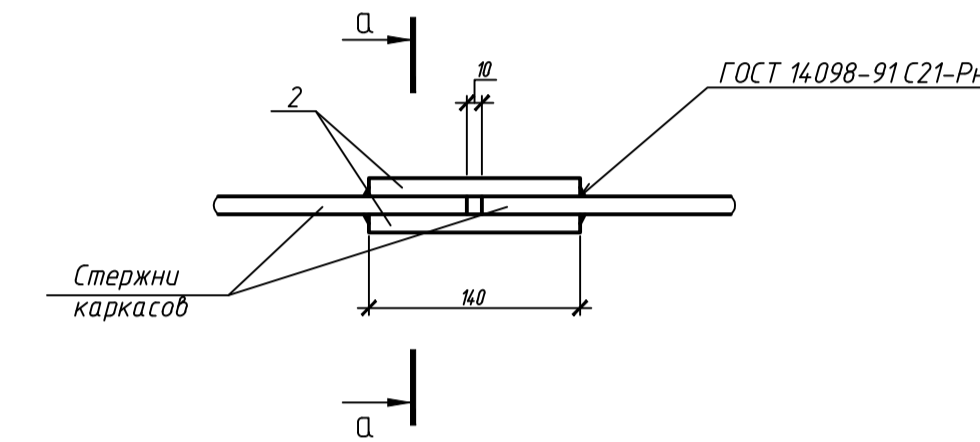
Схема расположения монолитного пояса на отм. -0,300



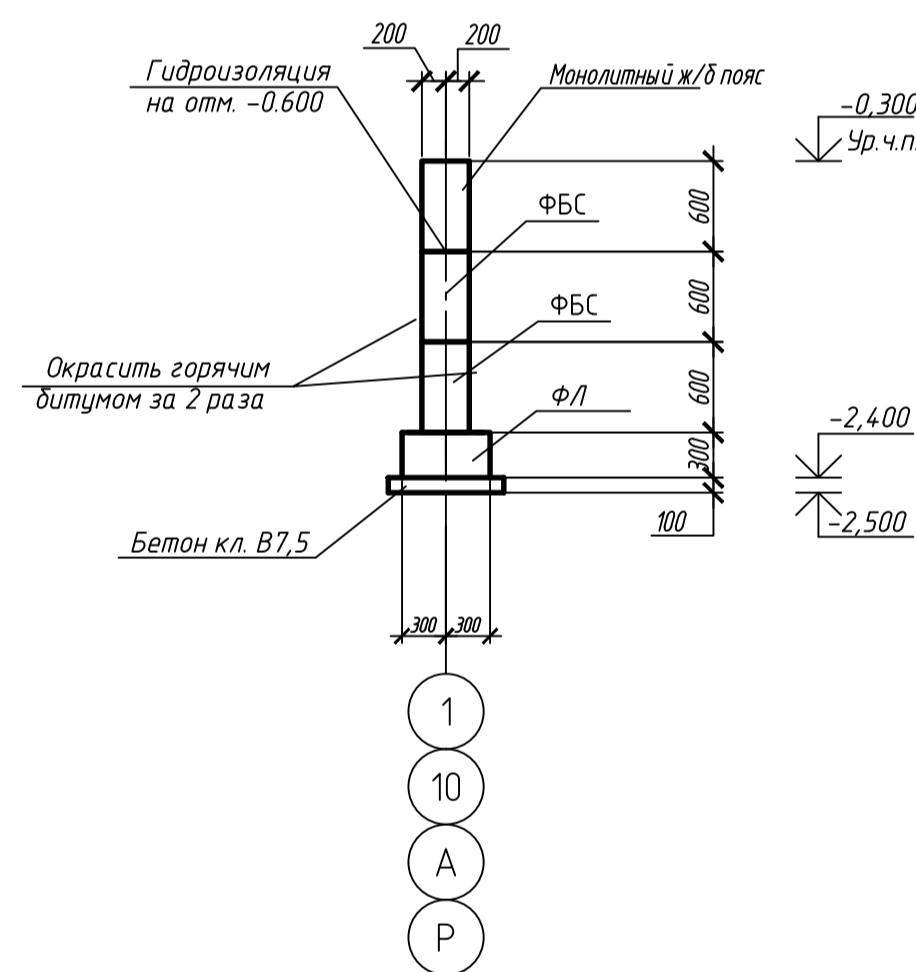
2-2



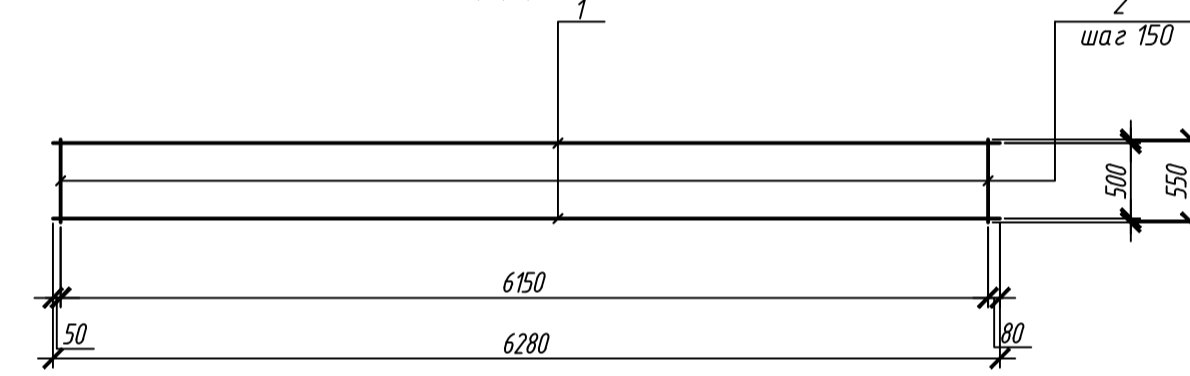
Стык стержней каркасов



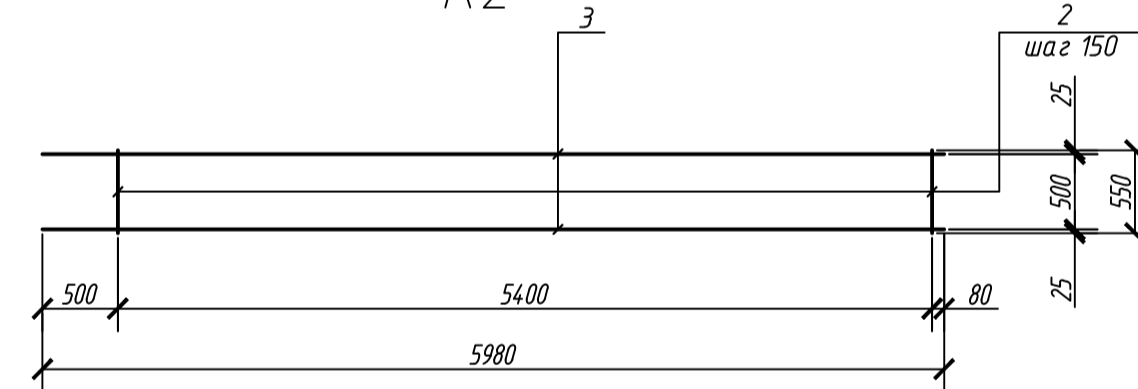
1-1



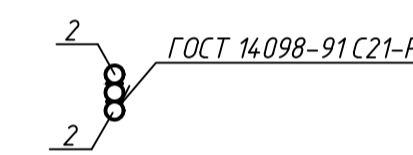
К1



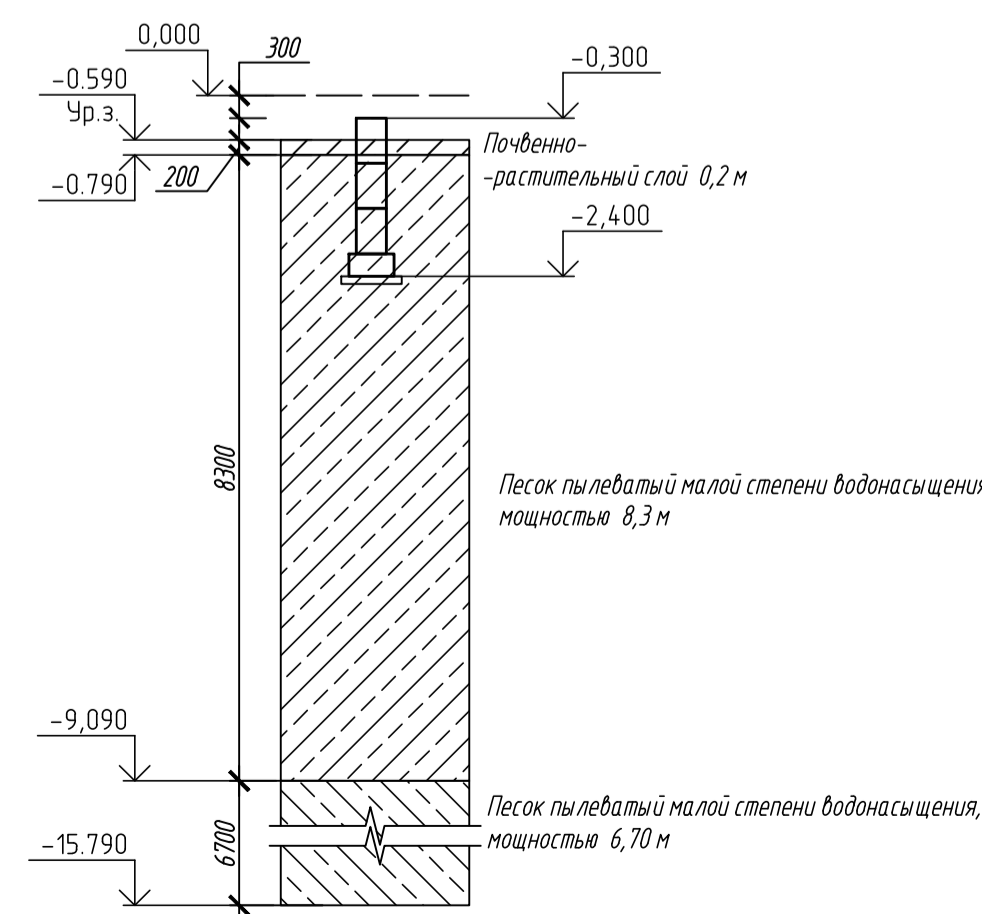
К2



а-а

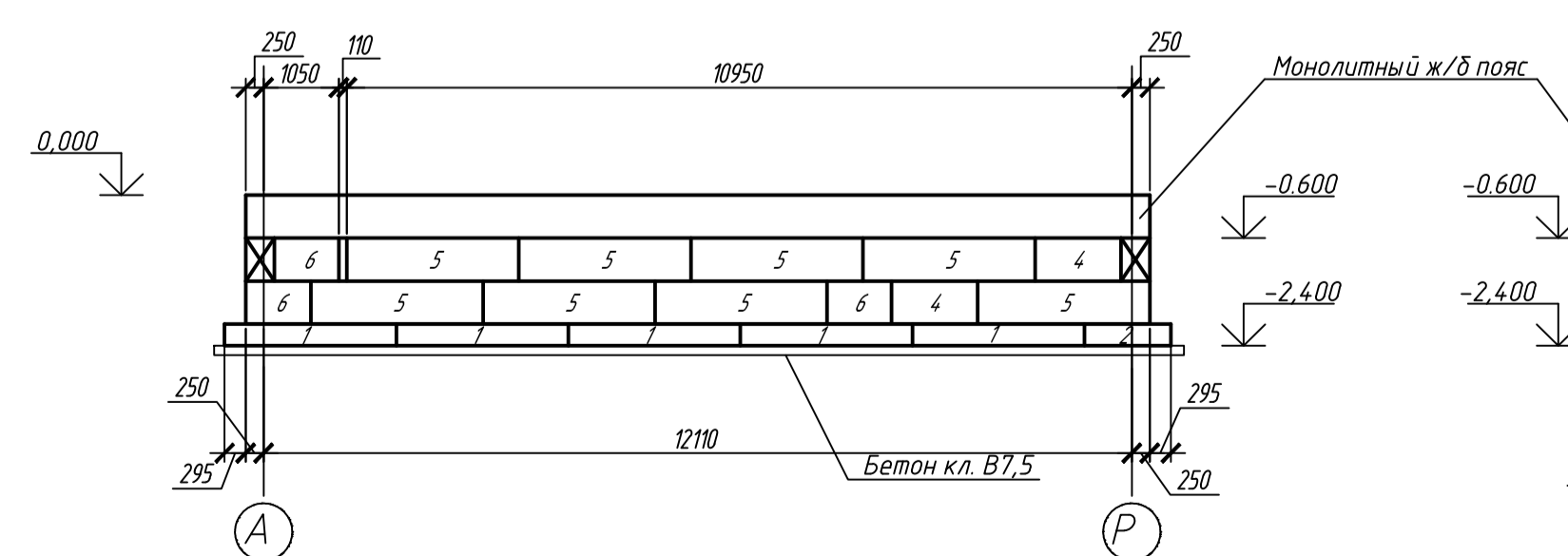


Инженерно-геологическая колонка



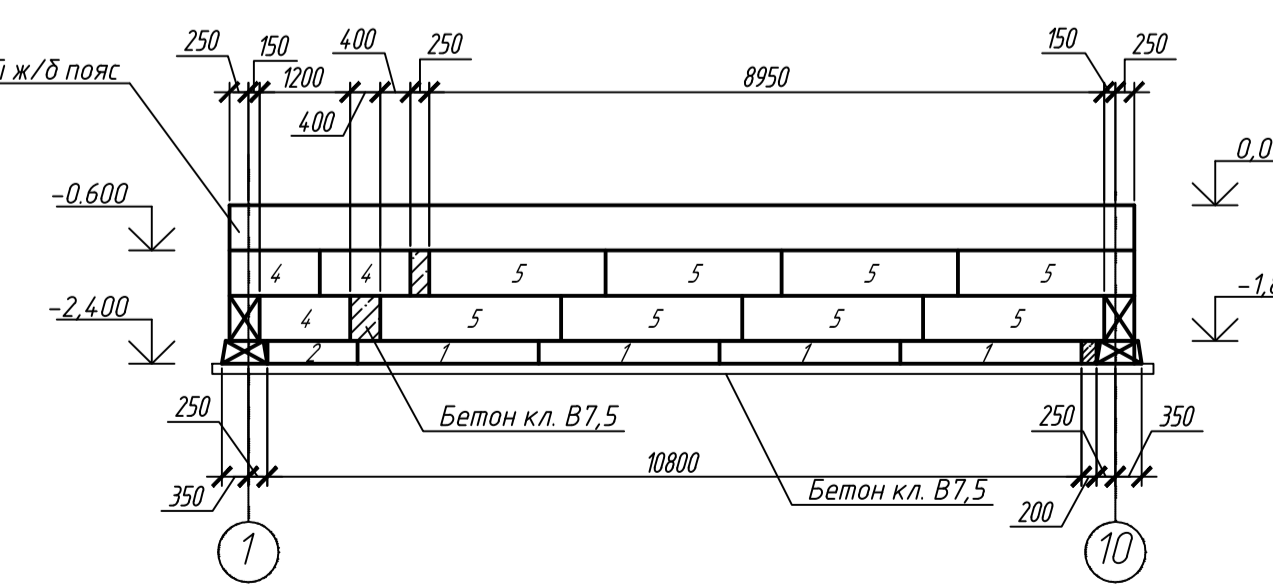
Развертки стен фундаментов

По оси 1 (10)



Развертки стен фундаментов

По оси А (Р)



- Примечания
 1 Расчет фундаментов см. пояснительную записку раздел 4 и приложение.
 2 Кладку стен из бетонных блоков выполнять на цементном растворе марки 100 с обязательной перевязкой горизонтальных и вертикальных швов. Глубина перевязки должна быть не менее 300мм.
 3 Монолитные заделки выполнять из бетона кл. В 7,5.
 4 По периметру стен здания на отм. -0,600 предусмотреть горизонтальную гидроизоляцию из жирного цементного раствора состава 1:2, толщиной 20 мм.
 5 Вертикальные поверхности стен, соприкасающиеся с грунтом, окрасить горячим битумом за 2 раза.
 6 Под плиты ленточных фундаментов на отм. -2,400 выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм.

БР-08.03.01-2020 КЖ					
Сибирский Федеральный Университет					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист/М док.	Подпись	Дата	Листов
Разработал	Шмель А.С.				Стандия
Консультант	Иванова О.А.				Лист
Руководитель	Гофман О.В.				Листов
Н.Контроль	Гофман О.В.				д
Зав.каф.	Евдокеева И.И.				3
Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полифункциональных модулей для массового строительства поселков.					Кафедра СМиТС
План фундаментов. План монолитного пояса. Сечения 1-1, 2-2, а-а. Каркасы К-1, К-2. Развертки стен фундаментов. Типы стержней каркасов. Спецификация элементов.					Формат А1

Схема производства работ по устройству
деревянных рам и стеновых панелей

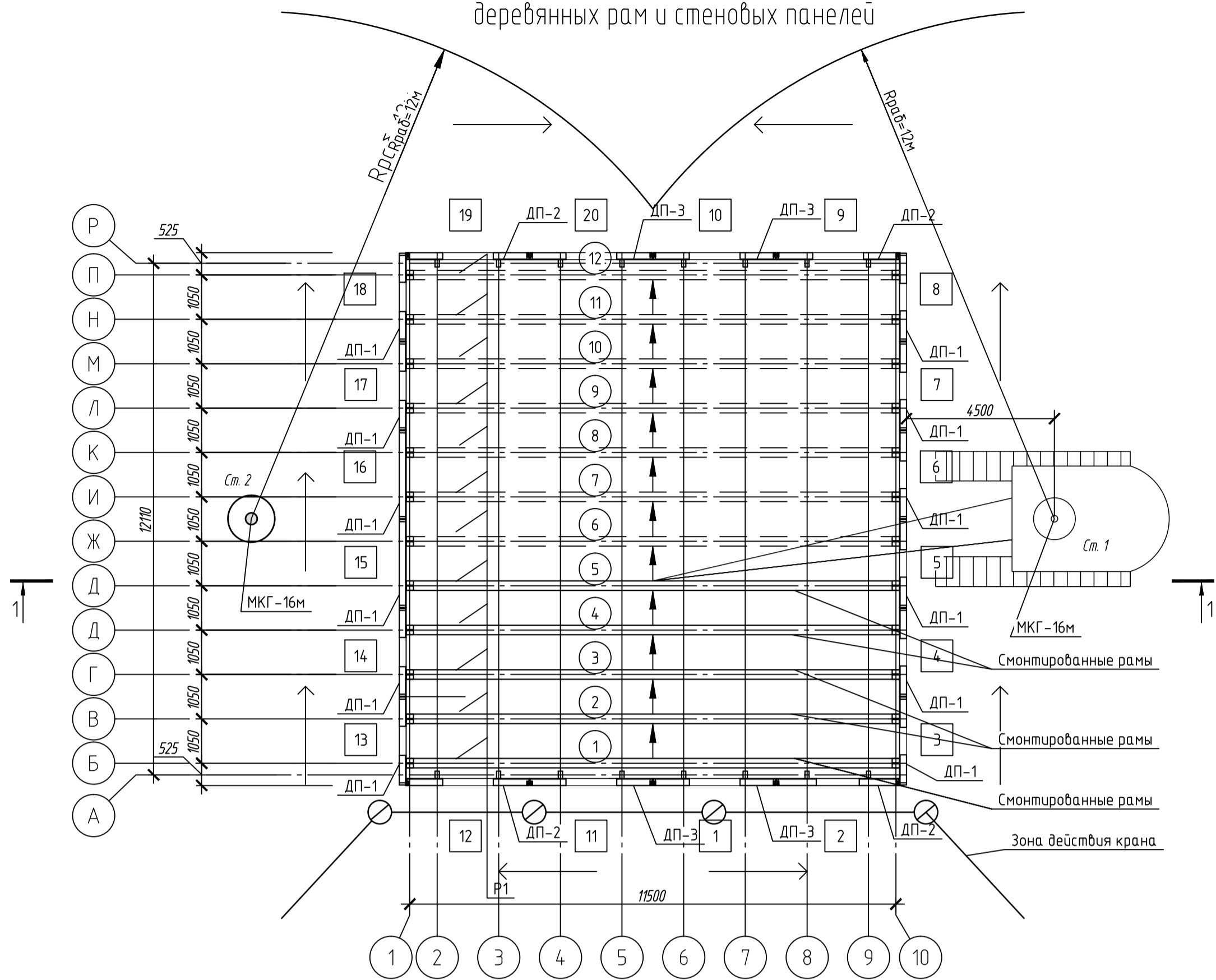
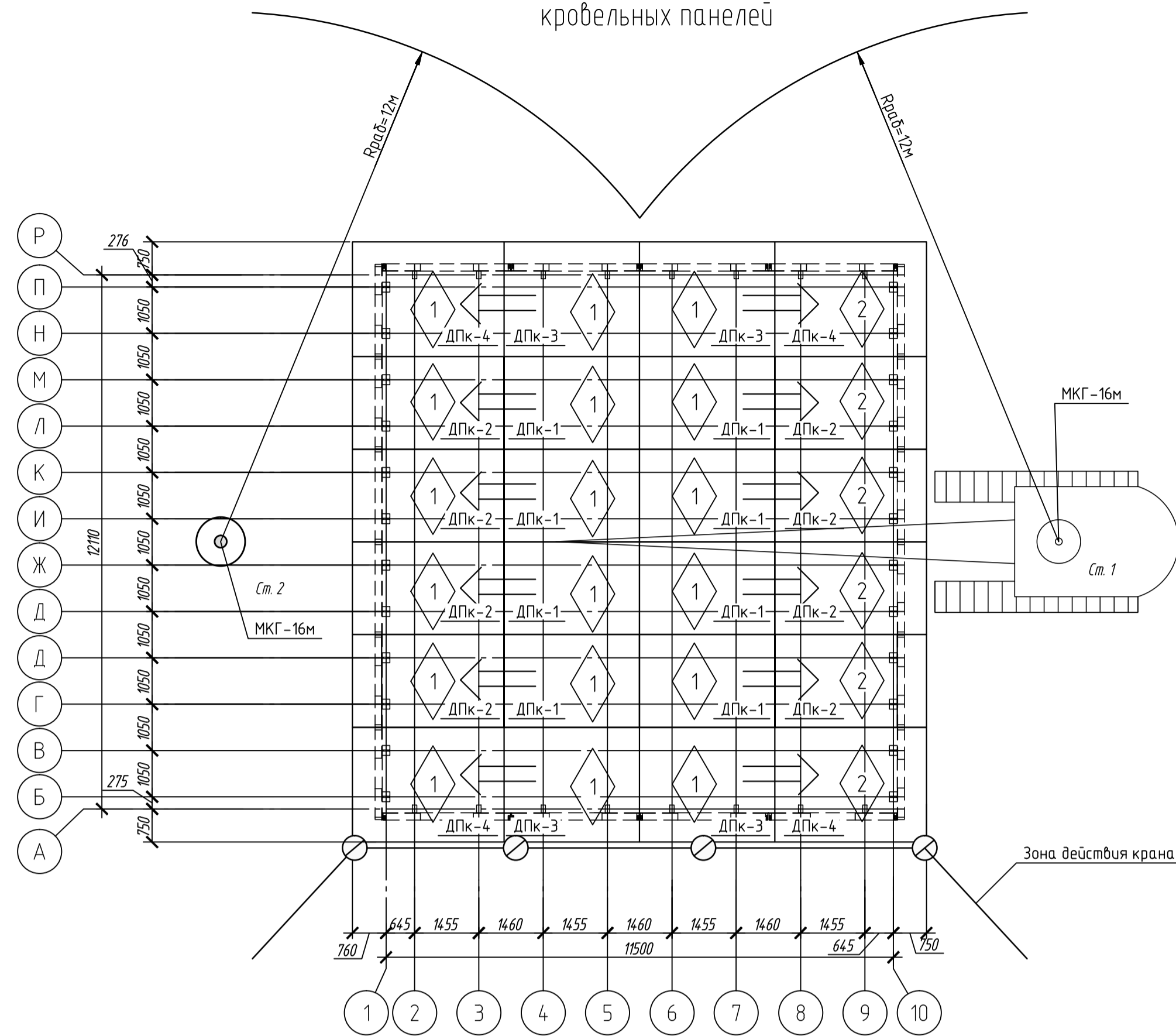
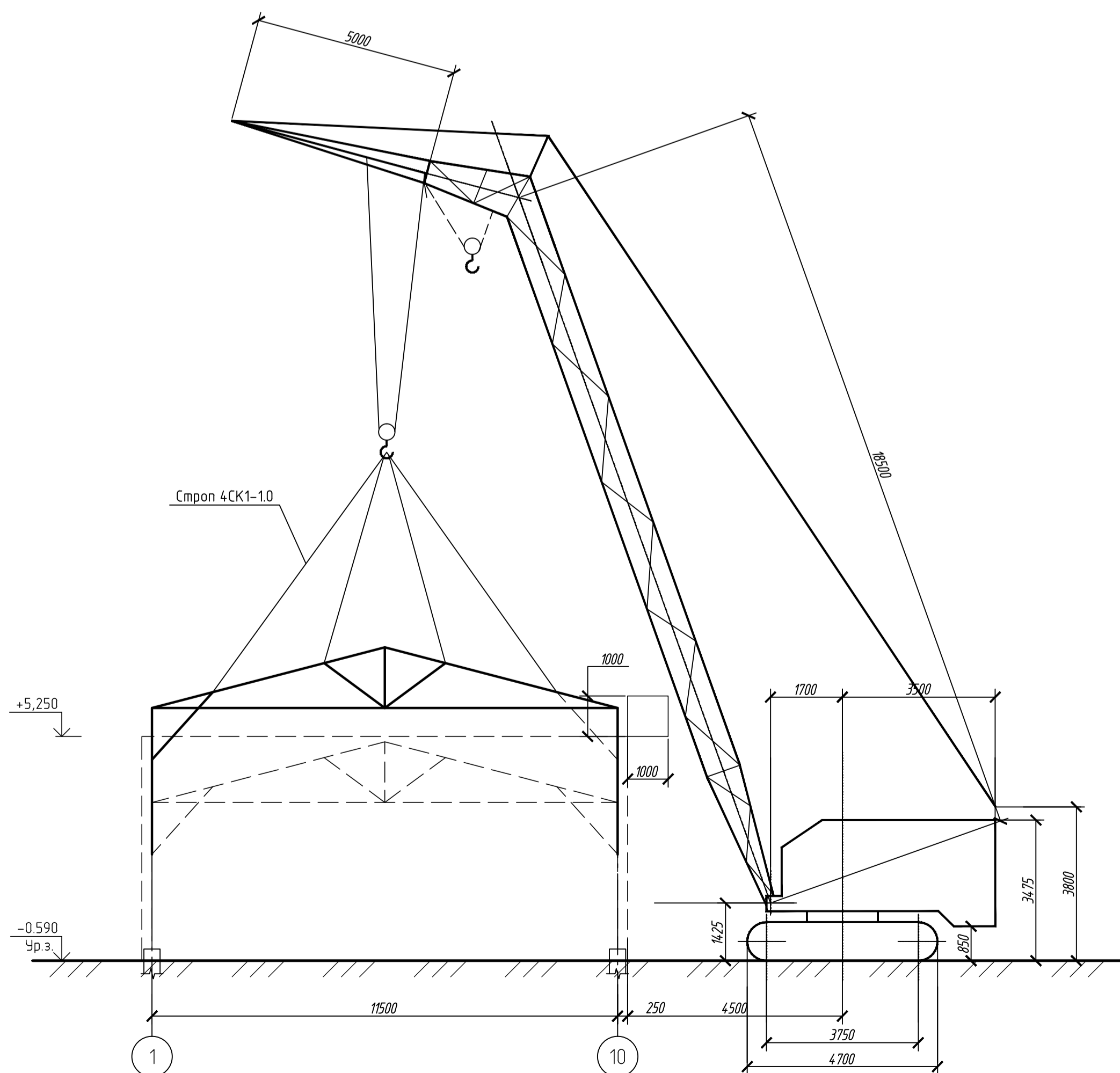


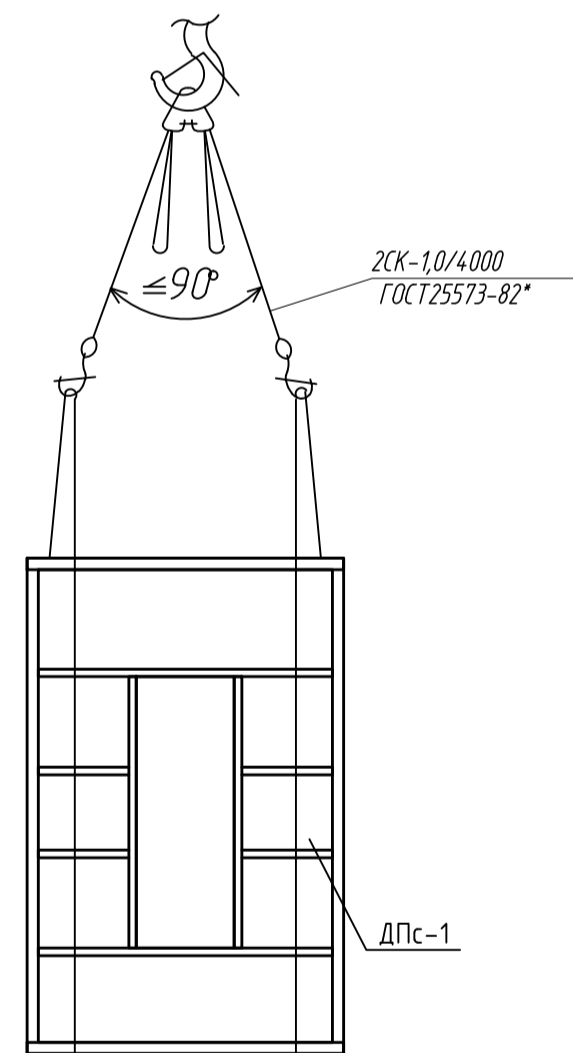
Схема производства работ по устройству
кровельных панелей



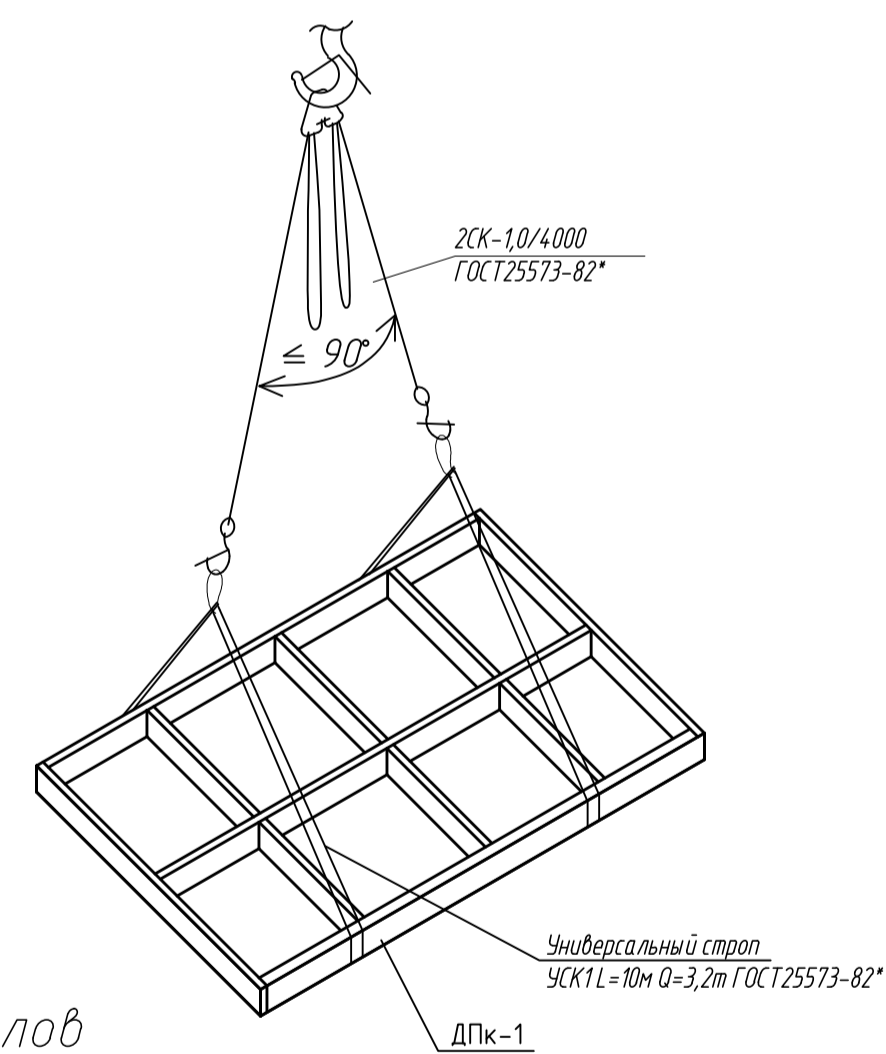
1-1



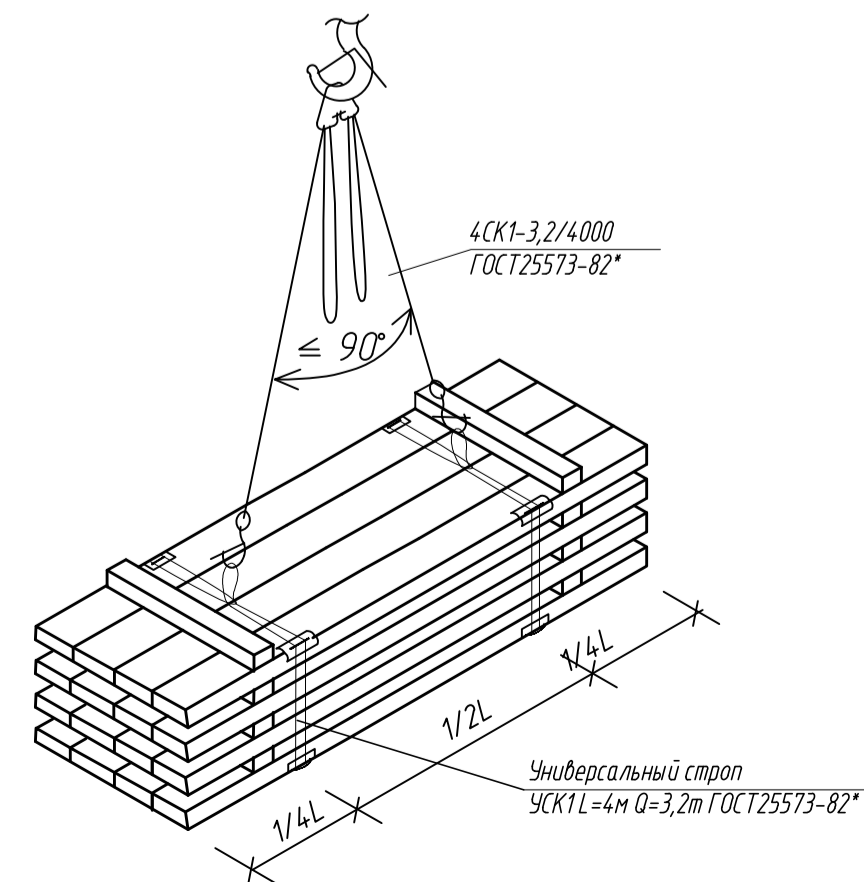
Строповка деревянных
стеновых панелей ДПС-1



Строповка деревянных
кровельных панелей ДПК-1



Строповка
пиломатериалов



Указания по производству работ

Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу металлических конструкций.
Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:
СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
До начала монтажа рам генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншеи и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Деревянные конструкции доставляются непосредственно к объекту работ в виде ферм, колонн и деревянных стеновых и кровельных панелей, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При монтаже деревянных рам, панелей стен и кровли необходимо соблюдать следующую последовательность выполнения работ:

- выполнить разгрузку материалов, приспособлений и инвентаря;
- выполнить укрепительную обвязку рам;
- выполнить строповку конструкций рам;
- установить конструкции рам на опоры;
- зафиксировать рамы (панели) в проектом положении фиксаторами;
- расстропить конструкции;
- снять строповочные серьги;
- закрепить рамы (панели), поставить болты;
- снять фиксаторы.

Для монтажа рам и панелей, стоек использовать четырехветвевый строп 4СК1-1.0, 4СК1-3.2, подстропок ВК1.6, одноветвевые стропы СК-0.4.2000.

Производить спуск рамы (панели) от места строповки к месту монтажа при помощи пенькового каната, один конец которого крепят к раме (панели), а другой находится в руках строповщика.

Категорически запрещается поддерживать раму (панель) руками, а также находиться в районе возможного падения груза.

Машинист крана поднимает раму (панель) и, манипулируя стрелой в вертикальной и горизонтальной плоскостях, подает ее к месту монтажа.

Строповщик в это время удерживает конец пеньковой веревки, гасит возникшие колебания рамы (панели) и поправляет ее положение в пространстве.

Раму (панель) опускают над цоколем, медленно сажая на место и выставляя по горизонтали и вертикали.

После этого конструкции закрепляют временными раскосами, проверяют ее горизонтальность и вертикальность и закрепляют.

В проектное положение деревянные рамы (панели) устанавливают по разбивочным осям, рискам, нанесенным на монтажные элементы.

Поднятые и установленные на место конструкции должны быть устойчиво закреплены, после чего их освобождают от стропов, захватов.

Вертикальность смонтированной рамы (панели) проверяют по отвесу, а горизонтальность по уровню. После устанавливают остальные рамы (панели), следя за тем, чтобы они располагались строго по назначенным осям.

Условные обозначения:

- - порядок (направление) монтажа рамного каркаса;
- - линия ограничения зоны действия крана;
- ⇒ - порядок (направление) монтажа кровельных панелей;
- ① - последовательность выполнения монтажа рам;
- ② - последовательность выполнения монтажа стеновых панелей;
- ③ - последовательность выполнения монтажа кровельных панелей;
- - порядок (направление) монтажа стеновых панелей

Составлено	
Изд. №	
№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

				БР-08.03.01-2020 ТК		
				Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.	Лист	М. док.	Подпись	Дата	Страница
Разработал	Шмелев А.С.					Листов
Консультант	Гафман О.В.					Д
Руководитель	Гафман О.В.					4
Н.Контроль	Гафман О.В.					
Зав. каф.	Евдокеева И.И.					Кафедра СМиТС
						Формат А1

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма времени работ, чел-ч	Норма времени машин, маш-ч	Затраты труда рабочих, чел-ч	Затраты труда машин, маш-ч
E1-5, т.2, п.1б	Выгрузка с автоприспособлений инвентаря, крепежных эл-ов массой до 0,5 т	100т	0,1	такел. 2р-2 маш. 4р-1	22	-	2,2	-
E1-6, т.2, п.4 в	Подача с автотранспорта пиломатериала самоходным краном	100т	0,1	такел. 2р-2 маш. 4р-1	27,8	-	2,78	-
E5-1-3	Жургульственная сборка рамно-панельных блок-секций	шт	12	плот. 6р-1, 4р-2, 3р-2 маш. 4р-1	2,1	-	25,2	-
E6-9, т.5, п.1а, в	Монтаж рамных секций для ферм до 15м, в т.ч. подмощивание	шт	12	плот. 6р-1, 4р-2, 3р-1 маш. 5р-1	4,08	-	48,96	-
E6-54, т.1п.1	Постановка винтов болтов	100б	0,55	плот. 4р-1	6,5	-	3,58	-
E6-6, б, п.17 б, в	Монтаж стеновых панелей/устройство каркасных стен	100м ²	1,85	плот. 6р-1, 4р-2, 3р-1 маш. 5р-1	33,5	-	61,98	-
E6-54, т.1п.1	Постановка винтов болтов	100б	0,4	плот. 4р-1	6,5	-	2,6	-
E6-9, т.5, п.4 а, в	Монтаж кровельных панелей	100м ²	1,81	плот. 6р-1, 4р-2, 3р-1 маш. 5р-1	25,4	-	45,97	-
E6-54, т.1п.1	Постановка винтов болтов	100б	0,4	плот. 4р-1	6,5	-	2,6	-
Итого:							195,87	60,16

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Потребность на объем работ
Монтаж конструктивных элементов каркаса	Р1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 12шт	т	-	3,56
Монтаж стеновых деревянных панелей	ДПС-1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 12 шт	т	-	150
Монтаж стеновых деревянных панелей	ДПС-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,86
Монтаж стеновых деревянных панелей	ДПС-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	10
Монтаж кровельных деревянных панелей	ДПК-1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 8 шт	т	-	101
Монтаж кровельных деревянных панелей	ДПК-2, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 8 шт	т	-	105
Монтаж кровельных деревянных панелей	ДПК-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,62
Монтаж кровельных деревянных панелей	ДПК-4, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,65
Монтаж стоек фахверков	Ст-1, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,11
Монтаж стоек фахверков	Ст-2, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,11
Монтаж стоек фахверков	Ст-3, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,13
Монтаж стоек фахверков	Ст-4, ГОСТ 8486-86, 2 сорт, 4 шт	т	-	0,14
Постановка болтов, шпилек	Класс болтов - 5,6 по ГОСТ 1759 4-87.	100б	-	1,35

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Ценовая техническая характеристика, параметр	Количество
Подача конструкций	Кран самоходный на гусеничном ходу, МКГ16	Lк=12 м, Q=2 т	1
Монтаж конструкций	Автоподъемник, АП-17	17м	1
Доставка конструкций	Автомобиль вантажний, КАМАЗ 53215	5 т	1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологического оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во			
				1	2	3
Сварка металлических элементов	Сварочный аппарат	-	1			
Монтаж конструкций	Молоток-кирочка	ГОСТ 1042-83	4			
Монтаж конструкций	Молоток платника	ГОСТ 1405-83	4			
Монтаж конструкций	Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	2			
Монтаж конструкций	Лом гвоздодер	ГОСТ 7211-86	2			
Монтаж конструкций	Топор строительный	ГОСТ 18578-83	1			
Монтаж конструкций	Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86	1			
Монтаж конструкций	Лестница приставная	-	1			
Строповка конструкций	Строп одновзвешевой	ГОСТ 25573-82	1			
Строповка конструкций	Строп двухвзвешевой	ГОСТ 25573-82	1			
Строповка конструкций	Строп четырехвзвешевой	ГОСТ 25573-82	1			
Строповка конструкций	Строп четырехвзвешевой	ГОСТ 25573-82	1			
Строповка конструкций	Строп универсальный	ГОСТ 25573-82	1			
Строповка конструкций	Подстропок	ГОСТ 25573-82	4			
Техника безопасности	Каска для строителей	ГОСТ 12.4.087-84	10			
Техника безопасности	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	2			
Измерения, контроль операций	Рулетка строительная	ГОСТ 7502-80	2			
Измерения, контроль операций	Метр металлический	ТУ 22-3527-76	2			
Измерения, контроль операций	Отвес строительный	ТУ 22-3527-76	2			
Измерения, контроль операций	Уровень строительный	ГОСТ 9416-76	2			
Временное закрепление, монтажная оснастка	Струбцина	Проект 324.136.000	4			
Временное закрепление, монтажная оснастка	Канал пеньковый	ГОСТ 483-75*	2			

Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (СП 70.13330.2012)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля средства контроля
Отметки опорных узлов	Отклонение глубины врубок от проектной	+/- 2 мм	Измерительный, каждый элемент
Отметки опорных узлов	Отклонение в расстояниях между центрами рабочих болтов, нагелей, шптанг в соединениях относительно проектных:		
	для входных отверстий	+/- 2 мм	Измерительный, выборочный
	для входных отверстий поперек волокон	2% толщины пакета, но не более 5 мм	Измерительный, выборочный
	для входных отверстий вдоль волокон	4% толщины пакета, но не более 10 мм	Измерительный, выборочный
Отметки опорных узлов	Отклонение в расстояниях между центрами стоек со стороны забойки в стоевых соединениях	+/- 2 мм	Измерительный, каждый элемент
Отметки опорных узлов	Отклонение грани внешней стеной от вертикали на 1м длины и стеной перегородки от вертикали на 1м высоты	+/- 3 мм	Измерительный, каждый элемент

Техника безопасности и охрана труда

Данный раздел разработан согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения" и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

Рабочие, входящие в состав бригады, должны быть до начала работ инструктированы в правильных приемах выполнения операций и правилах техники безопасности по каждому виду работ.

Эксплуатация машин, оборудования, механизмов следует осуществлять в соответствии с инструкциями по безопасности. Механизмы и оборудование должны быть в исправном состоянии. Лицам, работающим с электрифицированным инструментом и оборудованием, категорически запрещается работать без индивидуальных средств защиты (диэлектрических перчаток). Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема. Перед подъемом надо проверить надежность строповки груза.

При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями других конструкций должно быть не менее 1 м - по горизонтали и 0,5 м - по вертикали.

Запрещается перемещать конструкции над телескопической лестницей, если на них находятся люди.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения. При выполнении монтажа конструкций необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежному опору. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций.

Рамы и панели во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гужими оттяжками.

Строповку конструкций необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы рамы и панели на весу.

Установленные в проектное положение панели должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 10 м/с и более, грозе.

Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2011 Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 26433.2-94 "Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений".

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполненных работ осуществляется специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Деревянные конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявлять дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детальные рабочие чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества болтовых соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на дерево.

Результаты контроля качества, осуществленного техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

При выполнении работ по складированию, перевозке, хранению и монтажу деревянных конструкций следует учитывать их специфические особенности:

- необходимость защиты от длительных атмосферных воздействий, в связи с чем при производстве работ следует предусматривать, как правило, монтаж здания по захваткам, являющийся последовательное возведение несущих конструкций, ограждающих конструкций и кровли в короткий срок;
- минимальное возможное число операций по кантовке и перекладыванию деревянных конструкций в процессе погрузки, выгрузки и монтажа.

Конструкции или их элементы, обработанные огнезащитными составами на основе солей, следует хранить в условиях, предотвращающих конструкции от увлажнения и вымывания солей.

Несущие деревянные конструкции зданий надлежит монтировать в максимально укрупненном виде: в виде полнорам и полурам, панелей собранных арок, секций или блоков, включая покрытия и кровлю.

Техноко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	т	9,23
Затраты труда	чел-см	32,01
Количество рабочих	чел	12
Выработка одного рабочего в смену	т	0,29
Продолжительность работ	дни	4,5

БР-08.03.01-2020 ТК

Сибирский Федеральный Университет
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.	Лист	М. док.	Подпись	Дата
Разработал	Шмелев А.С.				
Консультант	Гайман О.В.				
Руководитель	Гайман О.В.				
Н.Контроль	Гайман О.В.				
Зав.каф.	Евдокеева И.И.				

Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков

Технологическая карта на устройство надземной части здания

Студия	Лист	Листов
Д	5	

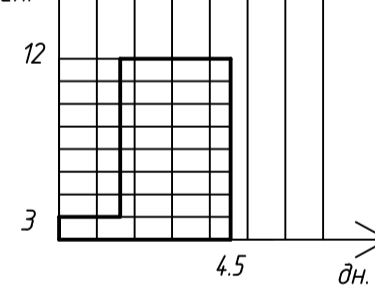
Кафедра СМиТС

Форма А1

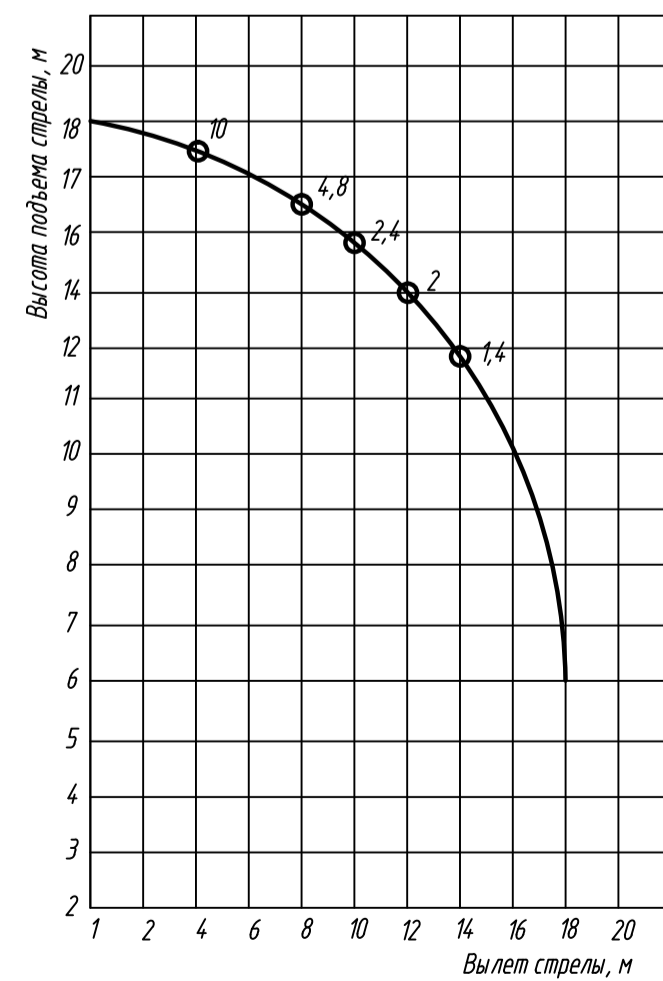
График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Требуемые машины	Продолжит. работ, дни	Число смен	Число рабочих в бригаде	Состав бригады	Календарные дни						
	Ед. изм.	Кол-во						1	2	3	4	5	6	7
Устройство металлической оболочки														
Выгрузка с автотранспорта материалов, приспособлений и инвентаря	100т	0,1	МКГ-16м КАМАЗ 53215	1	1,6	1	3	1	2	3	4	5	6	7
Монтаж рамного каркаса, ветр.контр-ий	шт	36	МКГ-16м	1	0,7	2	6	1	2	3	4	5	6	7
с постановкой винтов болтов														
Монтаж стеновых панелей	100м ²	1,85	МКГ-16м	1	0,9	2	6	1	2	3	4	5	6	7
с постановкой винтов болтов														
Монтаж кровельных панелей	100м ²	1,81	МКГ-16м	1	0,74	2	6	1	2	3	4	5	6	7
с постановкой винтов болтов														
Итого														

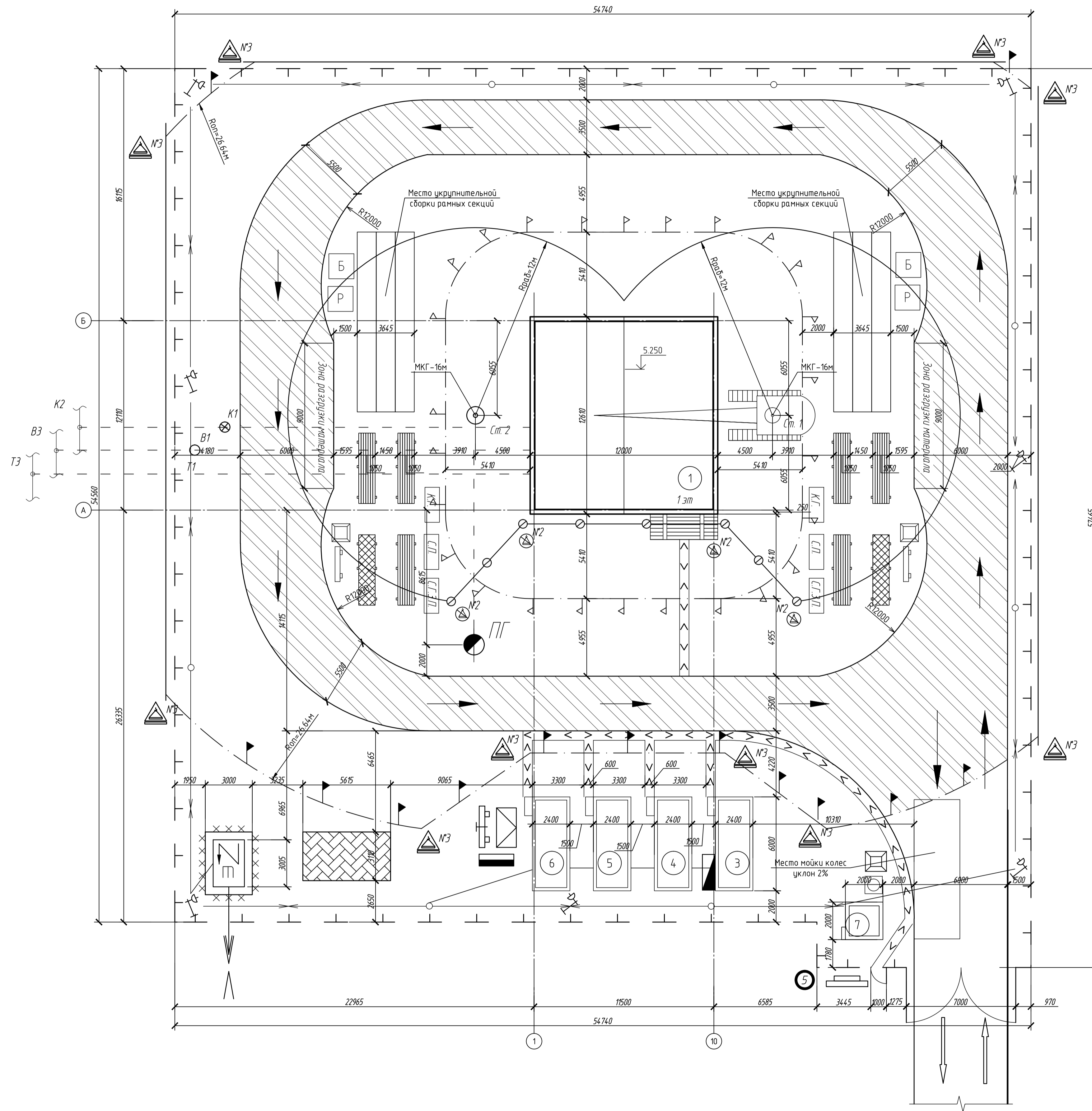
График движения, чел.



Грузовысотные характеристики гусеничного крана МКГ-16м, т



Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания



Условные обозначения

- Возводимое здание
- Направление движения транспорта
- Участок дороги в опасной зоне работы крана
- Строения бытового городка
- Навесы
- Ограждение строй площадки
- Ограждение трансформаторной подстанции
- Граница зоны действия крана
- Граница опасной зоны работы крана
- Граница монтажной зоны
- ЛЭП временная воздушная
- ЛЭП временная подземная
- Постоянная сеть водоснабжения
- Временная сеть водоснабжения
- Пожарный гидрант
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Наружное освещение на опорах
- Ящик с песком
- Бочка с водой
- Складирование бетона
- Складирование раствора
- Трансформаторная подстанция
- Мусоросжигатель
- Распределительный шкаф
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Стенд со схемой строповки и таблицей масс грузов
- Въездной стенд с транспортной схемой

Экспликация зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
1	Жилой дом	шт.	1	12.5x115	Возводимое здание
2	Открытый склад	м²	78.88	см. чертеж	Сборное
2	Навес, склад	м²	6.11	см. чертеж	Сборное
3	Инвентарное здание административного назначения	м²	14.4	2.40x6.00	Временное
4	Гардеробная	м²	14.4	2.40x6.00	Временное
5	Учывальня, туалет, душевая, сушилка	м²	14.4	2.40x6.00	Временное
6	Помещение для приема пищи	м²	14.4	7.20x6.00	Временное
7	КПП	м²	4	2.00x2.00	Временное

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь территории строительной площадки	м²	3654
Площадь под постоянными сооружениями	м²	151.32
Площадь под временными сооружениями	м²	57.6
Площадь открытых складов	м²	78.88
Площадь навеса	м²	6.11
Протяженность временных автодорог	км	0.184
Протяженность временных электросетей	км	0.026
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0.063
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0.286

БР-08.03.01-2020 ОС					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	М. док.	Подпись	Дата
Разработал	Шмелев А.С.				
Консультант	Гафман О.В.				
Руководитель	Гафман О.В.				
Н.Контроль	Гафман О.В.				
Зав.каф.	Евдокеева И.И.				
Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих полнофункциональных модулей для массового строительства поселков				Страница	Лист
Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания				Д	6
				Кафедра СМиТС	
				Формат А1	

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская *Енджиевская*

подпись инициалы, фамилия

«30» июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы

проекта, работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

«Одноэтажный жилой дом на основе ресурсосберегающих

тема

полнофункциональных модулей для массового строительства поселков»

Руководитель

Гофман 30.06.20
подпись, дата

сост. прелож. канд. С.М. Гус
должность, ученая степень

О.В. Гофман
инициалы, фамилия

Выпускник

Шмигель 30.06.20
подпись, дата

Шмигель А.С.
инициалы, фамилия

Красноярск 2020