

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г. Н. Шibaева  
подпись    инициалы, фамилия  
«   »     2023 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления

Многофункциональный комплекс, кафе на 25 мест  
Аскизский район РХ

Тема

Руководитель    \_\_\_\_\_    канд. тех. наук    Логонова Е.В.  
подпись, дата    должность, ученая степень    инициалы, фамилия

Выпускник    \_\_\_\_\_    Залипятская Т.Д.  
подпись, дата    инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_  
Многофункциональный комплекс, кафе на 25 мест  
Аскизский район РХ

---

Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Технология и организация

строительства

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на

окружающую среду

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Сметы

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

Г. Н. Шибаева  
инициалы, фамилия

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурный раздел.....	6
1.1 Генеральный план.....	6
1.2 Объемно-планировочное решение.....	7
1.3 Конструктивное решение.....	8
1.3.1 Плиты перекрытия.....	9
1.3.2 Крыша и кровля.....	9
1.3.3 Стены и перегородки.....	9
1.3.4 Фундаменты.....	9
1.3.5 Окна.....	10
1.3.6 Двери.....	10
1.3.7 Полы.....	10
1.3.8 Лестница.....	10
1.4 Отделка.....	11
1.4.1 Наружная отделка.....	11
1.4.2 Внутренняя отделка.....	11
1.5 Теплотехнический расчет.....	11
1.5.1 Теплотехнический расчет стены.....	12
1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	13
1.6 Противопожарные нормы проектирования.....	15
2. Конструктивная часть.....	17
2.1 Программный комплекс для расчета каркаса.....	17
2.1.1 Описание программного комплекса для расчета каркаса.....	17
2.1.2.Исходные данные для расчета каркаса в программном комплексе.....	19
2.2 Назначение материала конструкций.....	21
2.2.1 Назначение материала для колонн.....	21
2.2.2 Назначение материала для балок перекрытия.....	22
2.3 Данные о нагрузках.....	23
2.4 Сочетания нагрузок.....	29
2.5 Расчет каркаса в программном комплексе.....	29
2.6 Результаты расчета каркаса.....	31
2.7 Назначение сечений конструкций каркаса с учетом конструктивных требований.	
Выводы.....	31
3 Основания и фундаменты.....	33
3.1 Материалы инженерно-геологических изысканий.....	33
3.2 Обоснование глубины заложения фундамента.....	34

3.3	Определение нагрузки и расчет средней колонны .....	34
3.4	Сбор нагрузок и расчет крайней колонны .....	35
3.5	Сбор нагрузок и расчет самой загруженной колонны.....	36
4.	Технология и организация строительства.....	38
4.1	Исходные данные .....	38
4.2	Спецификация сборных элементов.....	39
4.3	Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений.....	39
4.4	Выбор монтажного крана.....	40
4.5	Выбор и расчет транспортных средств .....	44
4.6	Подсчет объемов работ .....	46
4.7	Расчет административно-бытовых помещений.....	47
4.8	Выбор временных зданий и сооружений .....	48
4.9	Проектирование графика производства работ .....	49
5	Безопасность жизнедеятельности .....	51
5.1	Общие положения .....	51
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест .....	51
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций .....	52
5.4	Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ .....	53
5.5	Безопасность труда земляных работ.....	55
5.6	Устройство искусственных оснований.....	55
5.7	Бетонные работы .....	56
5.8	Каменные работы .....	57
5.9	Требования безопасности при кровельных работах.....	57
5.10	Изоляционные работы.....	58
5.11	Отделочные работы .....	59
5.12	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов .....	59
5.13	Обеспечение пожаробезопасности.....	60
6.	Оценка воздействия на окружающую среду.....	62
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте.....	62
6.2.	Оценка воздействия на окружающую среду .....	65
6.2.2.	Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды.....	79
6.3.	Оценка отходов строительства объектов .....	80
6.4.	Современные строительные материалы, применяемые в проекте .....	83
6.5.	Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки.....	83
7	Экономика.....	84
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>87</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Строительство придорожных кафе развитие транспортных сетей в современных реалиях требует дополнительных инфраструктурных образований, позволяющие более комфортно их использовать. К тому же это дает несколько преимуществ, включая возможности трудоустройства, экономический рост и развитие туризма.

Преимущества строительства придорожных кафе:

Во-первых, строительство придорожных кафе предоставляет широкие возможности для трудоустройства людям, проживающим в сельской местности, где возможности трудоустройства ограничены. Это расширяет места досуга местных жителей и дает им возможность улучшить свой культурный уровень жизни.

Во-вторых, строительство придорожных кафе положительно влияет на экономическое развитие малого предпринимательства.

Придорожные кафе привлекают туристов, развивая туристическую отрасль региона популяризируя и предоставляет возможность сельскому населению зарабатывать на сфере услуг и поддерживают местных фермеров потребляя экологически чистые продукты питания.

Таким образом, придорожные кафе могут способствовать развитию туристической отрасли, что, в свою очередь, улучшит экономику.

Необходимость проектирования данного предприятия обусловлена туристическим паспортом Хакасии [41].

## 1 Архитектурный раздел

### 1.1 Генеральный план

Территория проектируемого здания кафе на 25 мест находится вблизи д. Казановка. Основопологающими параметрами для выбора места расположения площадки строительства является необходимость развития туризма в данном районе.



Рисунок 1.1 - Расположение участка строительства вблизи д. Казановка

Генеральный план предоставлен на рисунке 1.2.

Общая площадь участка под строительства кафе 5016 м<sup>2</sup>. С востока от проектируемого здания располагаются сельскохозяйственные поля. С северной стороны находятся горы. С южной стороны расположена дорога и железнодорожные пути. Дороги на территории участка имеют асфальтное покрытие.

**Изъято 2**

**страницы**

Конструктивная схема здания – без каркасная. Состоит из внешних и внутренних пенобетонных стен. Размеры здания 21х30м.

Рассмотрим основные конструктивные элементы объекта: фундаменты, стены, перегородки, перекрытия, покрытия, кровлю, окна, двери, лестницы.

### **1.3.1 Плиты перекрытия**

Плиты перекрытия здания выберем согласно серии 1.141 «Плиты железобетонные пустотные», размером 1,5×6 м. в количестве 58 шт. Перекрытия обеспечивают восприятие нагрузок совместно с кровлей – звукоизоляцию и теплозащиту помещений, а также являются архитектурными элементами интерьера зданий.

### **1.3.2 Крыша и кровля**

Крыша плоская, выполнена из плит перекрытия размером 1,5×6 м, и монолитного железобетонного участка размерами 3×30. Кровля плоская, эксплуатируемая состоит из нескольких слоев. Поверх плит перекрытия лежит два слоя пароизоляции, минераловатная плита (200мм), два слоя пароизоляции, (200мм), бетонная стяжка (50мм), два слоя гидроизоляции, плитка на цементно песчаной стяжке(20мм).

### **1.3.3 Стены и перегородки**

Наружные стены здания примем из пенобетона толщиной 400 мм, и навесные стены с тройным стеклопакетом. Перегородки пенобетонные толщиной 200 мм.

### **1.3.4 Фундаменты**

Фундаменты столбчатые, монолитные железобетонные, толщиной 400 мм.\



### **1.3.5 Окна**

Посредством окон осуществляется естественное освещение помещений, поэтому важно правильно выбрать расположение, размер и форму окон. Проектом предусмотрены окна размерами 1000х1500мм, 1500х1500мм.

Все окна в проектируемом здании пластиковые с тройным стеклопакетом индивидуального изготовления из ПВХ профиля. Окна из ПВХ профиля обладают прекрасными показателями по звуко- и теплоизоляции. Уровень шума в помещениях снижается как минимум в 3 раза, теплопотери снижаются примерно на 40%, что позволяет снизить затраты на обогрев.

### **1.3.6 Двери**

Для входа в здание предусмотрены двери Д1 индивидуального изготовления, расположенные в осях «Б/1-2» и «Д/1-2», ширина двери 1200мм, высота 2100мм. Двери внутри помещения деревянные, высотой 2100мм., шириной 1000мм.

### **1.3.7 Полы**

Полы – бетонные по грунту. В зале, вестибюле, гардеробе и тамбуре – ламинат. В санузлах – водонепроницаемые, плитка керамическая. В производственной части здания виниловая плитка.

### **1.3.8 Лестница**

Лестница выполнена из сборных железобетонных элементов: лестничного марша, лестничной площадки.

На лестнице имеется металлическое ограждение с деревянными перилами, высота которого 90см.

Лестничный марш и площадка скреплены между собой сваркой закладных деталей.

## 1.4 Отделка

### 1.4.1 Наружная отделка

Наружная отделка стен выполнена из металлическим сайдингом. Отделка фундамента выполнена под камень. Отмостка бетонная. Отделка крыльца плиткой.

### 1.4.2 Внутренняя отделка

Стены помещений предназначенных для посетителей отделаны декоративной штукатуркой, и деревянными панелями. Стены в служебной зоне покрашены акриловой краской.

Таблица 1.2 - Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Полы		Потолки		Стены, перегородки	
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки
Посетительская зона: вестибюль, обеденные залы	221,7	ламинат	221,7	Краска акриловая супер белая ВД-АК-120 моющаяся	322	Декоративная штукатурка
Служебная зона: сан. узлы, комната персонала подсобные помещения т.д.	435,42	Напольная керамическая плитка и виниловая плитка	435,42		826,8	Краска акриловая ВД-АК-130

## 1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет выполнен согласно требованиям СНиП 23-022003 «Теплозащита зданий» и СНиП 23-01-1999 «Строительная климатология» (СП 131.13330.2012).

В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступлений тепла в летний период при проектировании зданий и сооружений следует предусматривать рациональное применение эффективных теплоизоляционных материалов.

Поддержание внутри здания определенной температуры решит следующие задачи:

- сократит потери тепла зимой;

- не допустит перегрев воздуха летом.

Решение этих задач заключается в уменьшении теплопроводности ограждающих конструкций.

### 1.5.1 Теплотехнический расчет стены

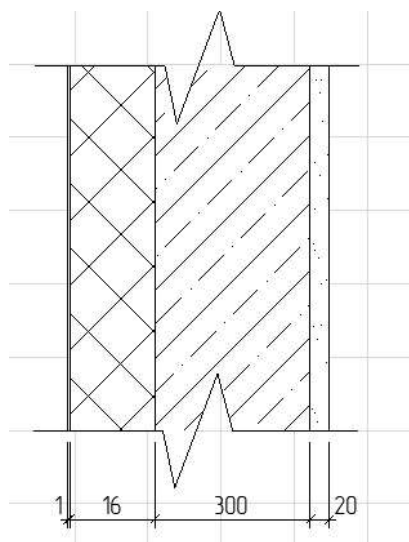


Рисунок 1.3 - Устройство наружной стены

Определяем толщину наружных стен:

Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:

Коэффициент теплоотдачи в зимних условиях для наружных стен:

Требуемое термическое сопротивление ограждающей конструкции определяем из условий энергосбережения.

Таблица 1.3 - Термическое сопротивление ограждений

№ п/п	Наименование материала	$\gamma_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°С)
1	Цементно-песчаный раствор	1800	0,02	0,76
2	Пенобетон	600	0,30	0,25
3	Минераловатная плита	200	X	0,052
4	Металлический профлист	1800	0,01	45,4

Климатические данные для д. Казановка согласно СНиП 23-01-99  
Строительная климатология.

Температура начала отопительного периода:  $t_{отп.п.} = -9,7^{\circ}C$

Продолжительность отопительного периода:  $Z_{отп.п.} = 225$  суток

Расчёт ведём для общественного здания с нормальной влажностью = 50% и температурой внутри здания  $+21^{\circ}C$ .

Условия эксплуатации конструкций – Б

$$ГСОП = (t_{в} - t_{отп.п.}) \times Z_{отп.п.} \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (21 + 9,7) \times 225 = 6907,5^{\circ}C$$

Требуемое термическое сопротивление для конструкции наружной стены следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений,  $R_o^{mp}$ , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по табл. 1б\* (СНиП II-3-79).

$$R_o^{TP} = a \times ГСОП \times b \quad (1.2)$$

$$R_o^{TP} = 0,0004 \times 6907,5 \times 1,6 = 4,42$$

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_o^{TP} = 4,42 = 1/8,7 + 0,02/0,76 + 0,3/0,25 + 0,01/45,4 + 1/23$$

$$X/0,052 = 4,42 - 0,02/0,76 - 0,3/0,25 - 0,01/45,4 - 1/23$$

$$X = 3,035 \times 0,052 = 0,1578\text{м}$$

По конструктивным требованиям принимаем толщину утеплителя

$$\delta_2 = 0,16\text{мм}$$

Толщина наружной стены согласно теплотехнического расчета будет 490 мм.

### 1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия

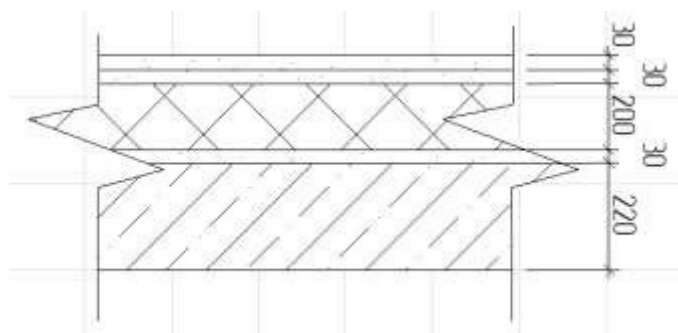


Рисунок 1.4 - Устройство покрытия

Материалы покрытия представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Термическое сопротивление ограждений кровли

№ п/п	Наименование материала	$\gamma_o,$ $кг/м^3$	$\delta,$ $м$	$\lambda,$ $Вт/(м^o C)$
1	Цементно-песчаная стяжка	1800	0,3	0,8
2	Цементно песчаная стяжка	1800	0,3	0,8
3	Минераловатная плита	200	X	0,041
4	Цементно песчаная стяжка	1800	0,3	0,8
5	Ж/б плита	2500	0,22	2,04

Требуемое термическое сопротивление для конструкции чердачного покрытия следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений,  $R^{тр}_o$ , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий.

Требуемое термическое сопротивление для конструкции чердачного покрытия:

$$R_0^{тр} = 0,0004 \times 6907,5 \times 1,6 = 4,42$$

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_0^{тр} = 4,42 = 1/8,7 + 0,2/0,8 + 0,3/0,8 + 0,3/0,8 + 1/23$$

$$X/0,052 = 4,42 - 1/8,7 - 0,2/0,8 - 0,3/0,8 - 0,3/0,8 - 1/23$$

$$X = 3,035 \times 0,041 = 0,183 м$$

По конструктивным требованиям принимаем толщину утеплителя

$$\delta_2 = 0,2 м$$

## 1.6 Противопожарные нормы проектирования

Противопожарные требования в проекте выполнены согласно СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». В здании кафе предусмотрены хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализация и водостоки, в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01 и приложения И. В здании так же предусмотрены системы отопления, вентиляции или кондиционирования, обеспечивающие соответствующую температуру, влажность, очистку и обеззараживание воздуха.

При проектировании кафе предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- лестница в здании обеспечивает возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее — наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий основывается на их разделении по свойствам, способствующим возникновению опасных

факторов пожара и его развитию, — пожарной опасности, и по свойствам сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов — огнестойкости.

Пожарно-техническая классификация предназначается для установления необходимых требований по противопожарной защите конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий в зависимости от их огнестойкости и (или) пожарной опасности.

Строительные конструкции в проектируемом объекте имеют класс пожарной опасности К2 – непожароопасные.

Высота эвакуационных выходов здания кафе в свету не менее 1,9 (2,1) м, ширина принята 1,2 м с учетом числа эвакуирующихся не более 25 человек.

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода запроектирована такая, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Пути эвакуации освещены в соответствии с требованиями СНиП 23-05. Потолки в помещениях и на путях эвакуации выполнены из негорючих материалов.

Группы возгораемости, минимальные пределы распространения огня по строительным конструкциям соответствуют II степени огнестойкости и не ниже минимальных пределов огнестойкости.

## 2. Конструктивная часть

### 2.1 Программный комплекс для расчета каркаса

#### 2.1.1 Описание программного комплекса для расчета каркаса

Для расчета металлического каркаса существует множество программ, таких как SCAD Office, Autodesk Robot Structural Analysis, STARK ES, Ing+.

**SCAD Office** – это вычислительный программный комплекс для прочностного анализа и расчета конструкций различного назначения. Комплекс предназначен для расчета напряженно-деформированного состояния, анализа устойчивости, а также решения задач статики и динамики для широкого класса строительных, машиностроительных и других конструкций. В состав входят модули, предназначенные как для «обслуживания» вычислительного комплекса, так и для разработки конструкторской документации и предоставления справочной информации.

Основные функции:

- Линейный процессор (статика, динамика, библиотека конечных элементов)
- Графический синтез расчетной схемы и анализ результатов расчета
- Комбинации загрузок
- Проверка по различным теориям прочности
- Расчет нагрузок от фрагмента схемы
- Документирование результатов расчета, экспорт таблиц в MS Excel и MS Word
- Анализ устойчивости

**Autodesk Robot Structural Analysis** - программный комплекс для расчета строительных конструкций и сооружений на прочность, устойчивость и динамические воздействия. Расчет выполняется методом конечных



элементов.

Основные функции:

- Широкий спектр возможностей анализа
- Функция разбиения на конечные элементы
- Интегрированные модули для расчета железобетонных и стальных конструкций

**STARK ES** - программа для статического и динамического расчета произвольных плоских и пространственных конструкций, а также для расчета по предельным состояниям и конструирования элементов железобетонных и других строительных конструкций (сечений, балок, колонн, плит, фундаментов) и их узлов.

Основные функции:

- Численное моделирование и расчет конструкций зданий и сооружений при различных статических и динамических силовых и кинематических воздействиях на основе метода конечных элементов.

- Обработка записей сейсмического движения грунта, представленных акселерограммами, или синтезированных акселерограмм

- Получение расчетных параметров сейсмических воздействий

**Ing+** - это комплекс программ для проектирования и расчета строительных конструкций, сочетающий удобство использования с точностью получаемых результатов.

Основные функции:

- Архитектурное и инженерное проектирование строительных объектов

- Визуализация

- Расчеты строительных конструкций на прочность, устойчивость, колебания

- Расчеты и конструирование железобетонных, стальных элементов строительных конструкций, фундаментов и подпорных стен

- Расчеты и конструирование композитных (сталежелезобетонных) элементов

Расчет металлического каркаса производился в программном комплексе SCADOffice так как результатом расчета является вычисление перемещений, углов поворота, узлов расчётной схемы, а также подбор сечений металлопроката по существующим сортаментам по критериям прочности и устойчивости элементов расчётной схемы.

### **2.1.2. Исходные данные для расчета каркаса в программном комплексе**

Исходные данные для расчета:

Количество пролетов – 5;

Пролет – 6,0 м;

Шаг колонн – 6,0 м;

Количество шагов – 6;

Тип здания – общественное;

Место строительства – д. Казановка Аскизский район РХ;

Район по весу снегового покрова – III

Ветровой район – III

Сейсмичность – 7 баллов

Сопряжение колонн с фундаментами жесткое. Сопряжение балок и колонн шарнирное. Сопряжение балок и плит перекрытия шарнирное.

Для расчета металлического каркаса необходимо выполнить компоновку металлической балочной клетки исходя из исходных данных, так как шаг колонн составляет 6 м, следовательно, балочная клетка считается нормального типа и в ее состав входят балки и плиты перекрытия. Для балок принимаем шаг 6 м. В соответствии с указанными размерами создается пространственная модель.

Идентификация объекта согласно со ст. 4 [15]

1) Согласно приказу Минстроя России от 10.07.2020 N 374/пр "Об утверждении классификатора объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям (для целей

архитектурно-строительного проектирования и ведения единого государственного реестра заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства) назначение объекта – объект общественного питания, здание ресторана (кафе, бара).

2) Реестр объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств содержит перечень объектов транспортной инфраструктуры к ним относят объекты дорожного хозяйства (мосты, путепроводы, виадуки, тоннели), а также объекты транспортной инфраструктуры автомобильного транспорта и транспортные средства. Объект проектирования в данный перечень не входит.

3) Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения:

Согласно с картой В [14] расчетная сейсмическая интенсивность на территории площадки строительства – д. Казановка, составляет для массового строительства – 7 баллов шкалы MSK-64.

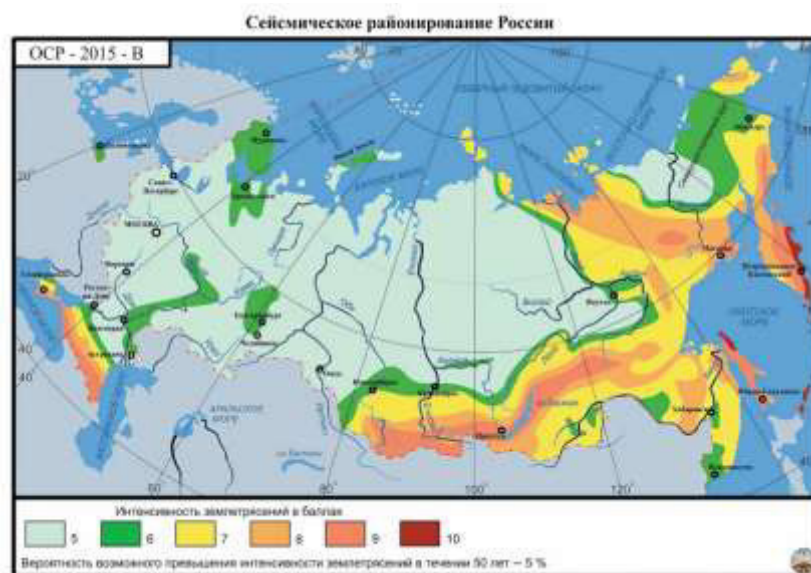


Рисунок 2.1 – сейсмическое районирование России

4) В соответствии с федеральным законом от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

проектируемый объект не относится к категории опасных производственных объектов, т.к. к категориям опасных производственных объектов относят:

- объекты по хранению химического оружия, объекты по уничтожению химического оружия и опасных производственных объектов спецхимии;
- объекты бурения и добычи нефти, газа и газового конденсата;
- газораспределительные станций, сети газораспределения и сети газопотребления.

5) Пожарная и взрывопожарная безопасность:

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности» проектируемый объект имеет категорию по пожаровзрывоопасности Д (пониженная пожароопасность).

6) Согласно со статьей 2 [15] помещение с постоянным пребыванием людей - помещение, в котором предусмотрено пребывание людей непрерывно в течение более двух часов. Данный объект имеет помещения с постоянным пребыванием людей.

7) Уровень ответственности:

В соответствии с частью 7 статьи 4 [15] уровень ответственности проектируемого здания – нормальный, принимаем коэффициент ответственности  $\gamma_n = 1$ .

Классы функциональной пожарной опасности сооружения – Ф3.2 - здания организаций общественного питания [5].

Степень огнестойкости сооружения – III [5].

Класс конструктивной пожарной опасности сооружения – С0 [5].

## **2.2 Назначение материала конструкций**

### **2.2.1 Назначение материала для колонн**

Назначаем марку стали для колонн (К-1) в соответствии с требованиями п. 5.2, который входит в состав перечня национальных стандартов и сводов

правил [16] и приложения Б [17]: при назначении стали следует учитывать группу конструкций, расчетную температуру, требования по ударной вязкости и химическому составу.

Колонна относится к 3 группе конструкций (Приложение В [17]).

За расчетную температуру в районе строительства следует принимать температуру наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, определенную согласно табл. 3.1\* [11] (п. 4.2.3, который входит в состав перечня национальных стандартов и сводов правил [16]).

Для г. Абакан (близлежащий город к д. Казановка), температура наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет  $-41^{\circ}\text{C}$  (табл. 3.1\* [11]).

Ударная вязкость стали с  $R_{yn} = 290$  Н/кв.мм для расчетной температуры минус  $45^{\circ}\text{C}$  и выше и для групп конструкций 1, 2, 3 нормируется только для температуры  $+20^{\circ}\text{C}$  и составляет 34 Дж/кв.см (табл. В.1 [17]).

Требования по химическому составу для стали с  $R_{yn} < 290$  Н/мм<sup>2</sup>: С не более 0,22%, Р не более 0,040%, S не более 0,025% (табл. В.2 [17]).

Назначаем сталь для колонны К-1 С255 по табл. 4 [18].

Предварительно задаемся сечением 10К1 [6].

### **2.2.2 Назначение материала для балок перекрытия**

Назначаем марку стали для балок перекрытия (Б-1, Б-2, Б-3) в соответствии с требованиями п. 5.2, который входит в состав перечня национальных стандартов и сводов правил [16] и приложения Б [17]: при назначении стали следует учитывать группу конструкций, расчетную температуру, требования по ударной вязкости и химическому составу.

Балка перекрытия относится ко 2 группе конструкций (Приложение В [17]).

За расчетную температуру в районе строительства следует принимать температуру наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью

0,98, определенную согласно табл. 3.1\* [11] (п. 4.2.3, который входит в состав перечня национальных стандартов и сводов правил [16]).

Для г. Абакан (близлежащий город к д. Казановка), температура наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет  $-41^{\circ}\text{C}$  (табл. 3.1\* [11]).

Ударная вязкость стали с  $R_{yn} = 290 \text{ Н/кв.мм}$  для расчетной температуры минус  $45^{\circ}\text{C}$  и выше и для групп конструкций 1, 2, 3 нормируется только для температуры  $+20^{\circ}\text{C}$  и составляет  $34 \text{ Дж/кв.см}$  (табл. В.1 [17]).

Требования по химическому составу для стали с  $R_{yn} < 290 \text{ Н/мм}^2$ : С не более 0,22%, Р не более 0,040%, S не более 0,025% (табл. В.2 [17]).

Назначаем сталь для балок перекрытия С255 по табл. 4 [18].

Предварительно для Б-1 задаемся сечением 10Б1 [6].

Предварительно для Б-2 задаемся сечением 10Б1 [6].

Предварительно для Б-3 задаемся сечением 10Б1 [6].

### **2.3 Данные о нагрузках**

В расчетном комплексе SCADOffice все нагрузки прикладываются к расчетной схеме отдельно по видам загрузений, объединяющих логически взаимосвязанные нагрузки. Сбор нагрузок представлен в приложении Б.

Приложение полученных нагрузок представлено на рисунках 3-12.

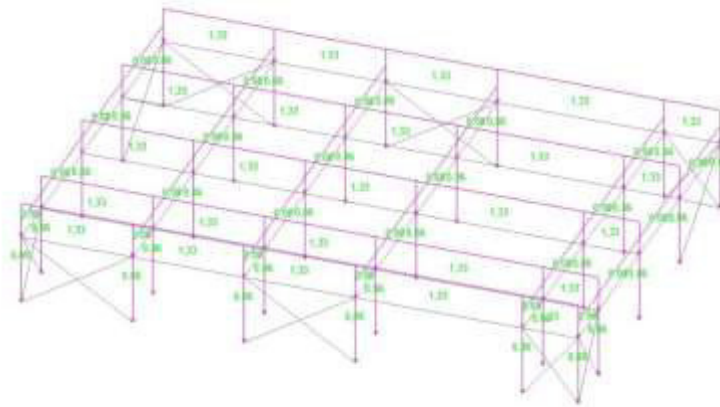


Рисунок 2.2 – Общий вид загрузки от веса элементов расчетной схемы

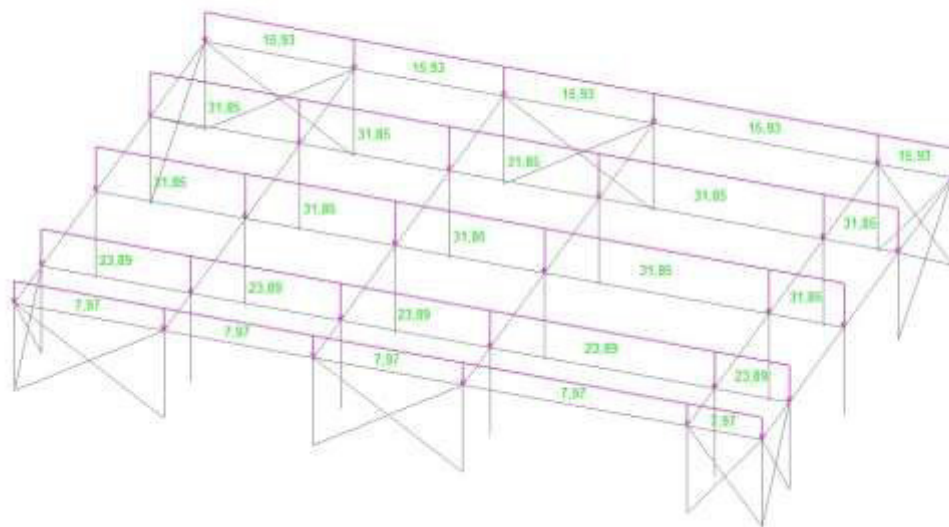


Рисунок 2.3 – Общий вид загрузки от веса перекрытия и кровли.

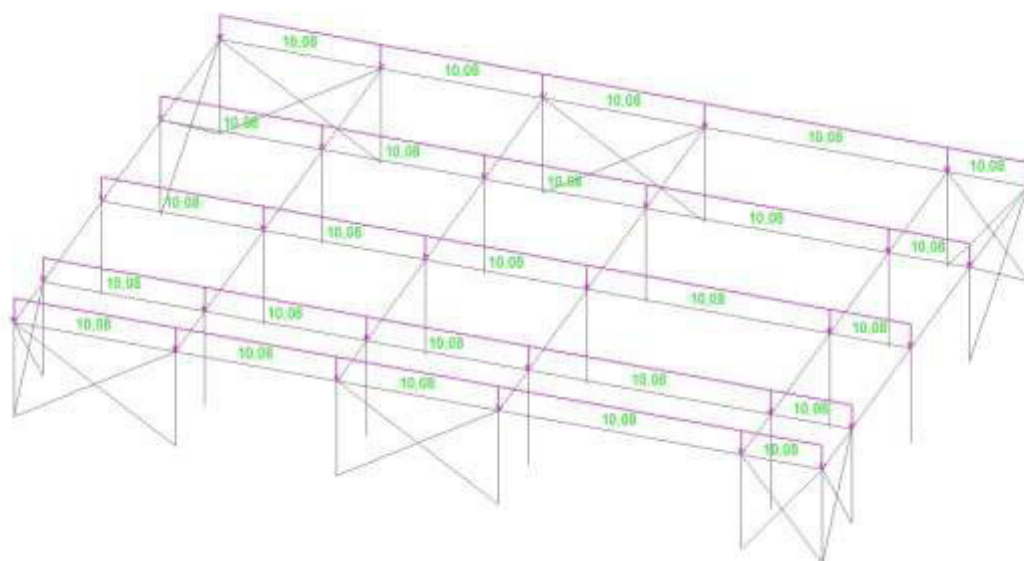


Рисунок 2.4 – Общий вид загрузки от снега

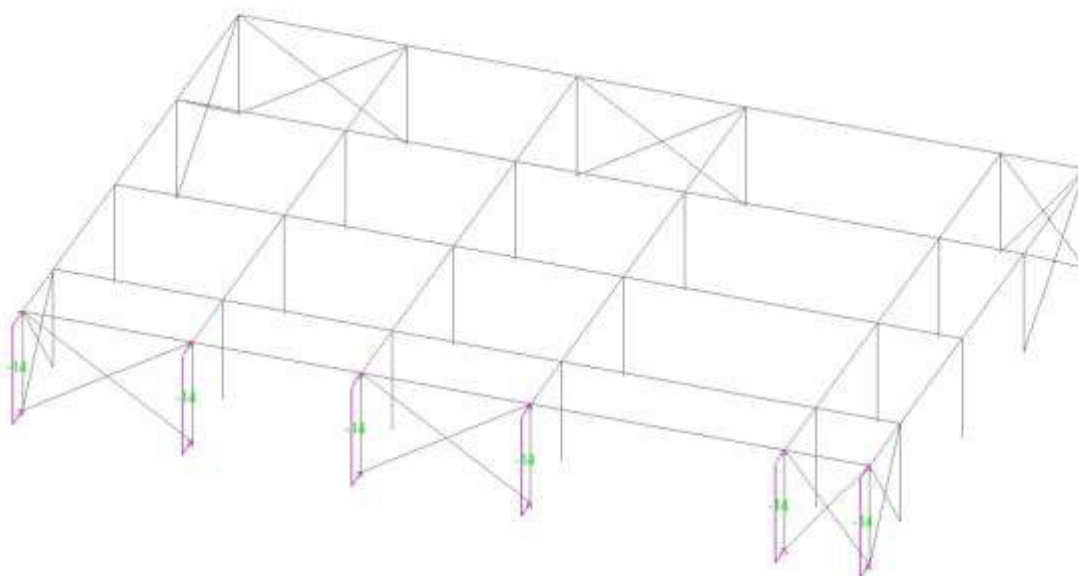


Рисунок 2.5 – Общий вид загрузки от ветра по оси Y



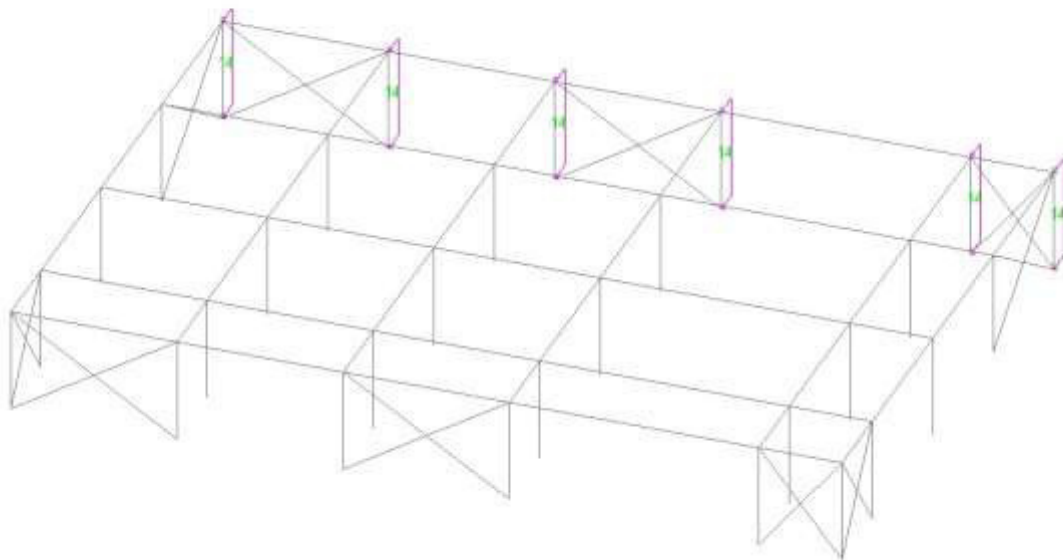


Рисунок 2.6 – Общий вид загрузки от ветра против оси Y

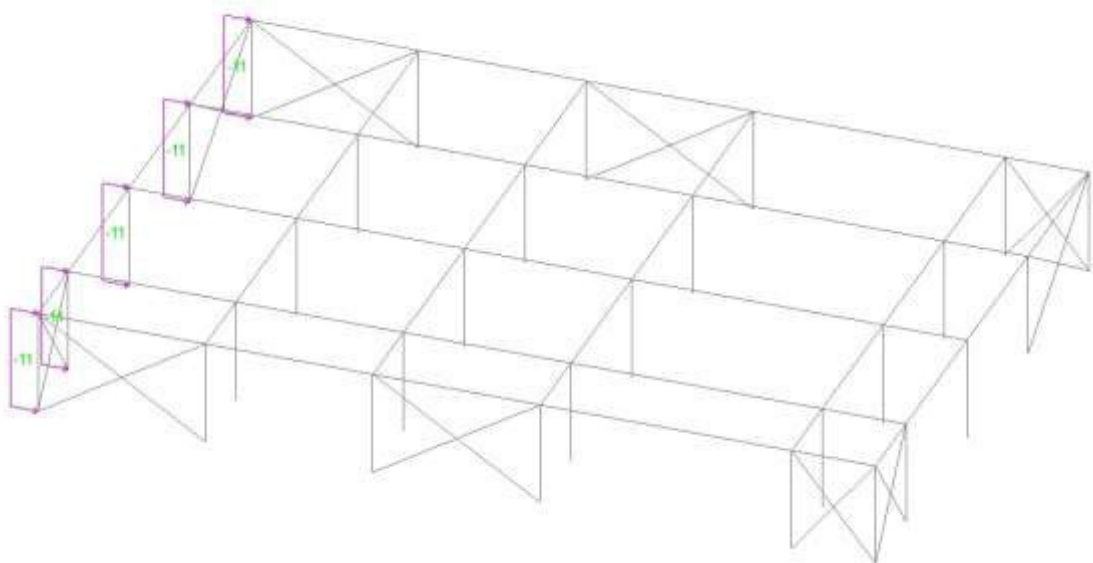


Рисунок 2.7 – Общий вид загрузки от ветра по оси X

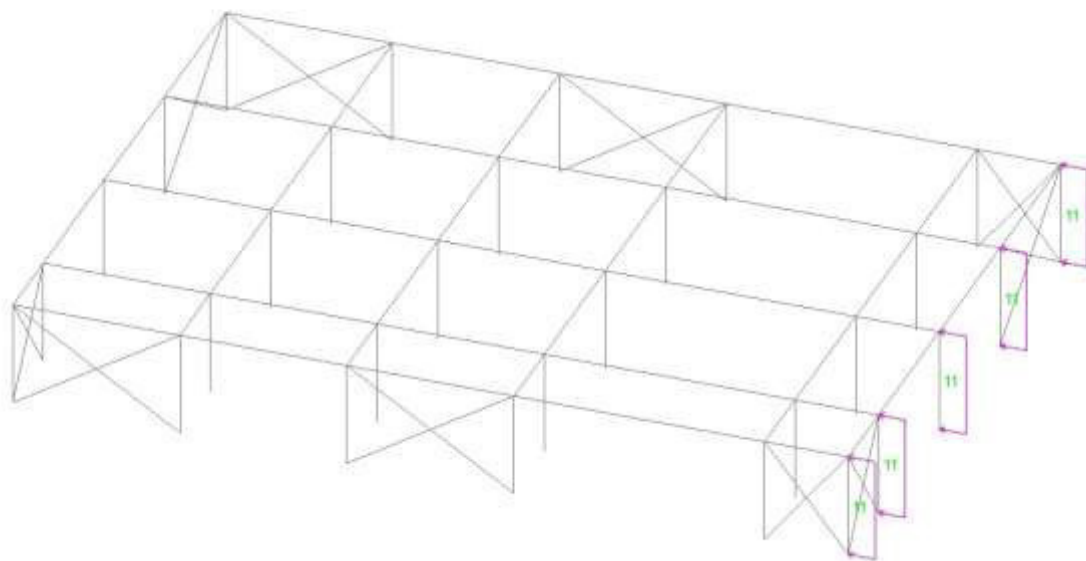


Рисунок 2.8 – Общий вид загрузки от ветра против оси X

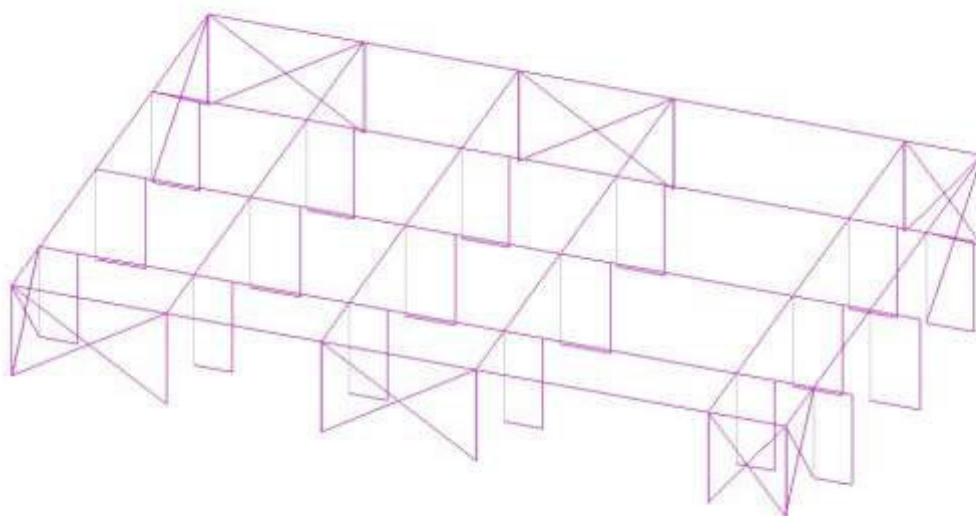


Рисунок 2.9 – Общий вид загрузки от сейсмического воздействия по оси X

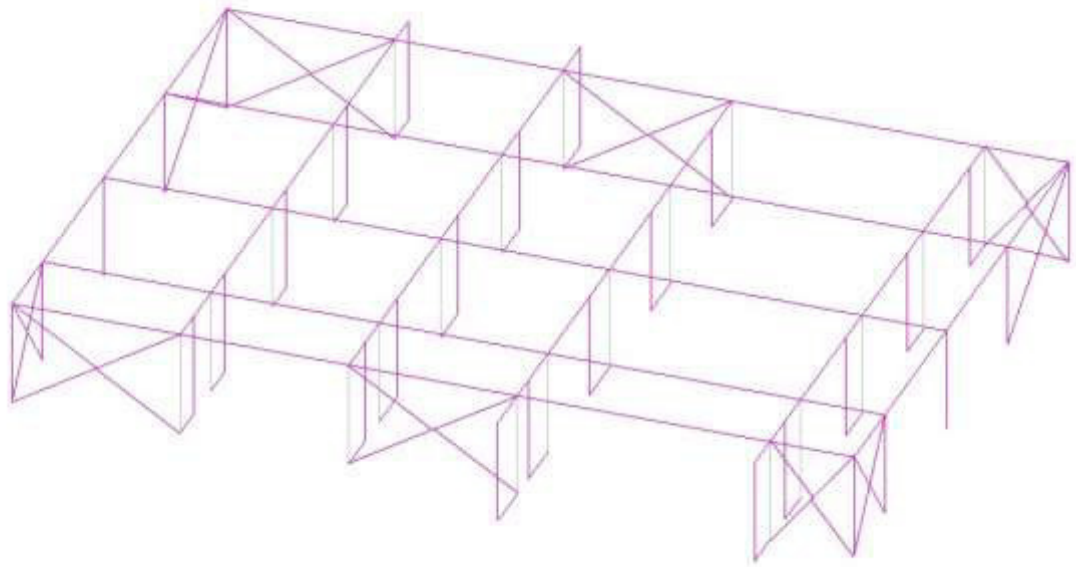


Рисунок 2.10 – Общий вид загрузки от сейсмического воздействия по оси  $Y$

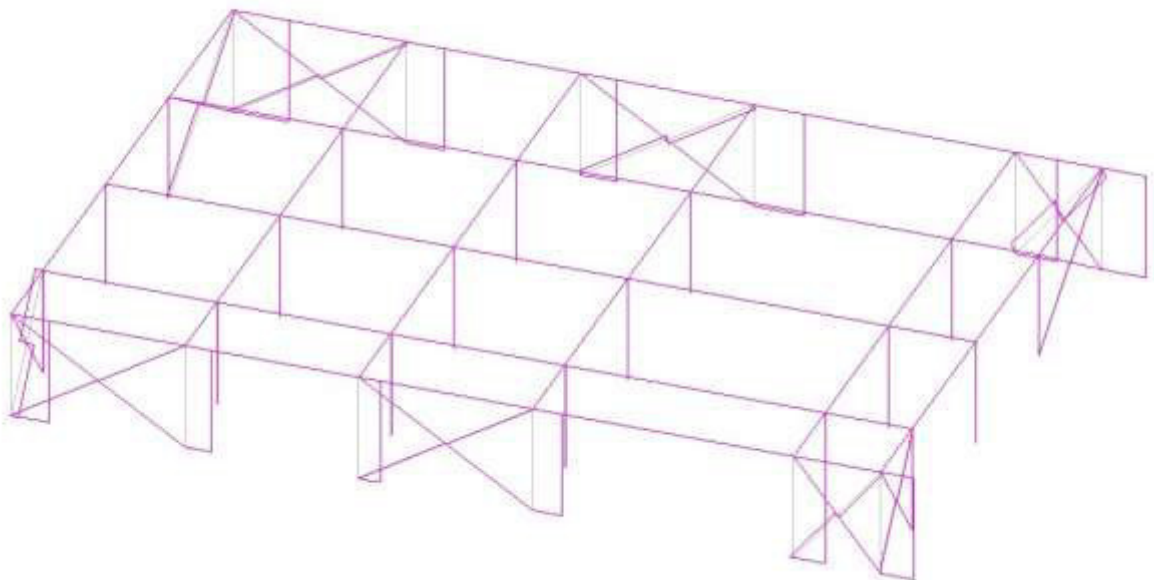


Рисунок 2.11 – Общий вид загрузки от сейсмического воздействия по оси  $Z$

## 2.4 Сочетания нагрузок

Расчет конструкций по предельным состояниям первой и второй групп выполнен с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок.

Для расчета в программном комплексе SCADOffice приняты следующие комбинации загружений, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Комбинации загружений

	<b>Комбинации загружений</b>
1	L1+L2+L3+L4+L5+L9+L10
2	L1+L2+L3+L4+L6+L10+L11
3	L1+L2+L3+L4+L7+L11+L9
4	L1+L2+L3+L4+L8+L9+L10

L1 – Собственный вес

L2 – Вес от покрытия

L3 – Вес от перекрытия

L4 – Снеговая нагрузка

L5 – Ветер по оси Y

L6 – Ветер против оси Y

L7 – Ветер по оси X

L8 – Ветер против оси X

L9 – Сейсмика по оси X

L10 – Сейсмика по оси Y

L11 – Сейсмика по оси Z

## 2.5 Расчет каркаса в программном комплексе

Последовательность расчета:

1. Формирование расчетной схемы:

– задание узлов

– задание элементов

– назначение жесткостей элементов

– наложение связей в опорных узлах

- назначение условий примыкания стержней к узлам
- задание нагрузок
- создание групп элементов

2. Статический расчет каркаса
3. Подбор сечений по предельной гибкости
4. Просмотр результатов расчета
5. Составление отчета

На рисунке 2.11 представлен общий вид в изометрии геометрической укрупненной схемы каркаса (с отображением профилей цветовой индикацией жесткостей элементов).

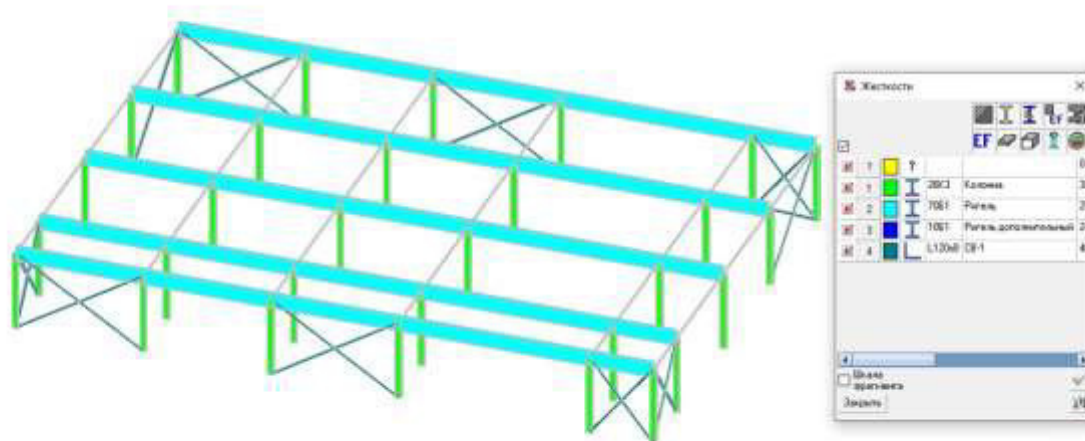


Рисунок 2.12 – Общий вид в изометрии геометрической укрупненной схемы каркаса (с отображением профилей цветовой индикацией жесткостей элементов)

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

1. Количество узлов – 70.
2. Количество конечных элементов – 130.
3. Тип схемы - система общего вида (это означает, что деформации расчетной схемы и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и вращательным перемещением узловых точек вокруг оси UX, UY и UZ).

4. Колонны с балками образуют рамы. Сопряжение колонн с фундаментами жесткое. Сопряжение балок и колонн шарнирное.

5. Основание смоделировано как абсолютно жесткое.

6. Жесткости элементов описаны с использованием стандартных типов сечений, предусмотренных в SCADOffice, таких как профили металлопроката.

## 2.6 Результаты расчета каркаса

Результаты проверки несущей способности с принятыми условно сечениями для групп конструктивных элементов. Конструктивные элементы отображаются тремя цветами – зеленым, если несущая способность достаточна, красным – в противном случае или желтым, если несущая способность находится вблизи критического значения (фактор близок к 1,0).

Необходимо увеличить сечение для тех конструктивных элементов, которые не проходят по результатам проверки несущей способности.

## 2.7 Назначение сечений конструкций каркаса с учетом конструктивных требований. Выводы

В результате подбора сечений программой SCADOffice, необходимо увеличить принятое сечение для следующих групп конструктивных элементов, представленных в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты подбора по группам конструктивных элементов

<b>Конструктивный элемент</b>	<b>Принятое сечение</b>	<b>Подобранное сечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
К-1	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 10К3	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 26К3
Б-1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 10Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 70Б1
Б-2	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 10Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 70Б1

Продолжение табл.4		
1	2	3
Б-3	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 10Б1	Двутавр балочный нормальный по ГОСТ Р 57837-2017 70Б1
С-1	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L90x6	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L120x8

Результаты проверки несущей способности с подобранными сечениями отображены на рисунке 2.12 для групп конструктивных элементов.

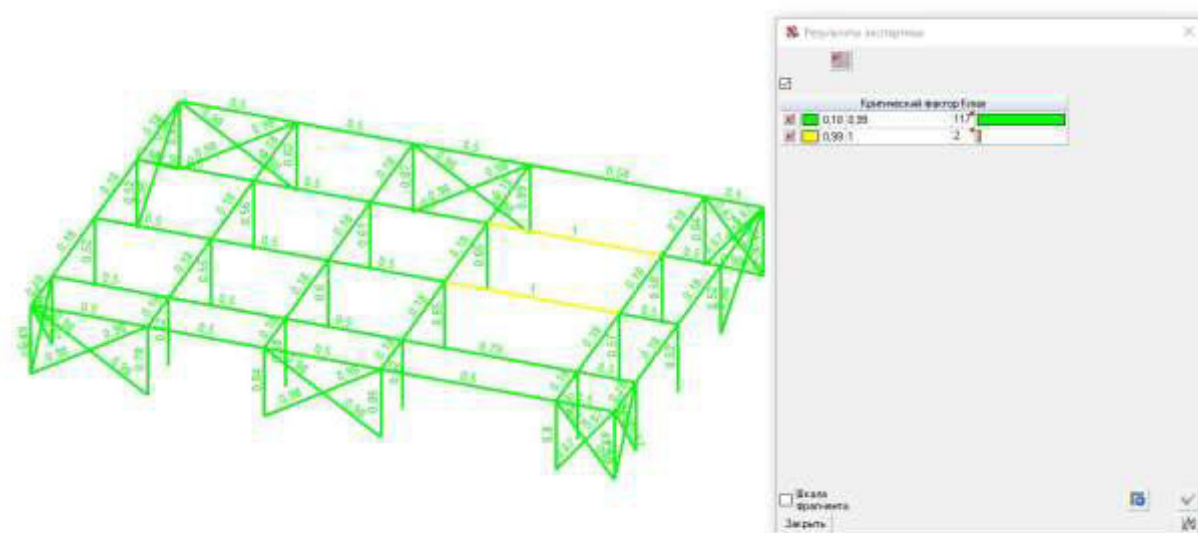


Рисунок 2.13 – Результат проверки по критическому фактору  $K_{max}$

Вывод: согласно расчету и конструктивным требованиям, предельная гибкость в плоскостях, прочность при совместном действии, устойчивость при сжатии, прочность при действии изгибающего момента и поперечной силы обеспечивается во всех элементах каркаса.

Согласно сделаному расчету принимаем колонны К1 сечением 26К1, балки Б1, Б2, Б3, сечением 70Б1, связи принимаем равнополочный уголок размерами 120\*120\*8.



### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Материалы инженерно-геологических изысканий

Участок строительства расположен вблизи д. Казановка, рельеф участка относительно ровный. Уровень планировочной отметки 350 м.

На основании инженерно-геологических изысканий построен геологический разрез (рис.3.1).

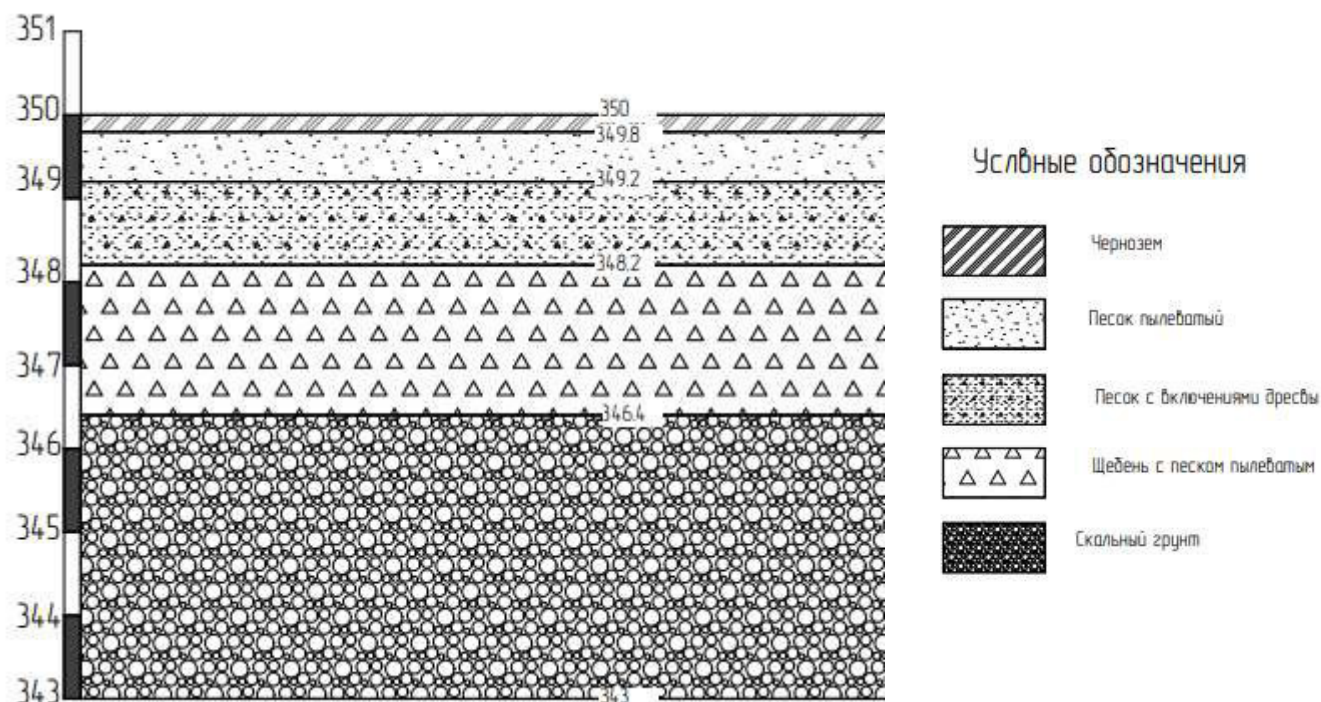


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

Строительство зданий и сооружений требует тщательных инженерно-геологических исследований грунтов, служащих основанием для фундаментов. Геологический разрез (рисунок 3.1) на изученную глубину сложен делювиальными и эоловыми отложениями. Грунт представлен почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, песком пылеватым 0,6 м, песком с включениями дресвы мощностью 1 м, щебнем с песчаным заполнителем мощностью 1,2 м, скальным грунтом на всю последующую глубину. Грунтовые воды на изученной глубине отсутствуют.



Нормативная глубина промерзания по региону 2,9 м. Сейсмичность площадки 7 баллов.

Развитие современных физико-геологических процессов (оврагообразование, оползневых и карстовых явлений, суффозии, обвалы, сносы и др.) на строительной площадке не наблюдаются. Как видно из геологического разреза строительной площадки слои располагаются согласованно, рельеф площадки спокойный.

### **3.2 Обоснование глубины заложения фундамента**

Глубина заложения принимается как наибольшее из трех условий

- конструктивно
- из условий промерзания в пучинистых грунтах
- из условия заглубления подошвы фундамента в слой грунта с лучшими строительными свойствами (более прочный и менее деформативный)

В скальных, крупнообломочных с песчаным заполнителем глубина заложения фундамента не зависит от глубины промерзания.

Глубину заложения столбчатого фундамента без подвального этажа принимаем до песка с включениями дресвы, который залегает на глубине 0,8 м. Глубину заложения принимаем 1,5 м исходя из конструктива, и геологических условий.

### **3.3 Определение нагрузки и расчет средней колонны**

Ширина подошвы фундамента  $A = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ м}^2$

Суммарная расчетная нагрузка с учетом коэффициента надежности и доли длительности идущая на фундамент от средней колонны, согласно данным по программе СКАД:

$$N = 89,3 \text{ кН м}$$

Грузовая площадь:

$$A_{\text{ф}} = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^2$$

Характеристики бетона и арматуры для фундамента : бетон тяжелый класса В25. Поскольку плитная часть фундамента бетонируется в горизонтальном положении, то расчетные сопротивления бетона будут равны  $R_b = 14,5$  МПа,  $R_{bt} = 1,05$  МПа с учетом  $\gamma_f = 1,3$

где  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке;

$N$  – нагрузка, кН.

Для предварительного определения размеров фундамента примем расчетное сопротивление  $R_0 = 400$  КПа = 400 кН/м<sup>2</sup> по таблице Б.6 «СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений» и глубину заложения фундамента  $d = 1,5$  м.

Принимая средний вес единицы объема бетона фундамента и грунта на обрезах  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>, вычислим требуемую площадь подушки фундамента по формуле:

$$A_{п} = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{mt}d} \quad (3.1)$$

$$A_{п} = \frac{89,3}{400 - 20 \cdot 1,5} = 0,2413 \text{ м}^2$$

где  $N^n$  – нормативная продольная сила, кН;

$R_0$  – расчетное сопротивление, кН/м<sup>2</sup>;

$d$  – глубина заложения фундамента, м.

$A_{п} < A_{ф}$ , подушка под фундамент данной колонны подушка не требуется.

### 3.4 Сбор нагрузок и расчет крайней колонны

Ширина подошвы фундамента  $A = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36$  м<sup>2</sup>

Суммарная расчетная нагрузка с учетом коэффициента надежности и доли длительности идущая на фундамент от средней колонны, согласно данным по программе СКАД:  $N = 42,69$  кН м

Вычисляем грузовую площадь на крайнюю колонну.

Грузовая площадь:

$$A = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ м}^2$$

Характеристики бетона и арматуры для фундамента : бетон тяжелый класса В25. Поскольку плитная часть фундамента бетонируется в горизонтальном положении, то расчетные сопротивления бетона будут равны  $R_b = 14,5$  МПа,  $R_{bt} = 1,05$  МПа с учетом  $\gamma_f = 1,3$

где  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке;

$N$  – нагрузка, кН.

Для предварительного определения размеров фундамента примем расчетное сопротивление  $R_0 = 400$  КПа = 400 кН/м<sup>2</sup> по таблице Б.6 «СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений» и глубину заложения фундамента  $d = 1,5$  м.

Принимая средний вес единицы объема бетона фундамента и грунта на обрезах  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>, вычислим требуемую площадь подушки фундамента по формуле:

$$A = \frac{42,69}{400 - 20 \cdot 2,9} = 0,115 \text{ м}^2$$

где  $N^n$  – нормативная продольная сила, кН;

$R_0$  – расчетное сопротивление, кН/м<sup>2</sup>;

$d$  – глубина заложения фундамента, м.

$A_p < A_{\phi}$ , подушка под фундамент данной колонны подушка не требуется.

### 3.5 Сбор нагрузок и расчет самой загруженной колонны

Ширина подошвы фундамента  $A = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36$  м<sup>2</sup>

Суммарная расчетная нагрузка с учетом коэффициента надежности и доли длительности идущая на фундамент от средней колонны, согласно данным по программе СКАД:  $N = 304,1$  кН м

Вычисляем грузовую площадь на самую загруженную колонну.

Грузовая площадь:

$$A = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ м}^2$$

Характеристики бетона и арматуры для фундамента: бетон тяжелый класса В25. Поскольку плитная часть фундамента

бетонируется в горизонтальном положении, то расчетные сопротивления бетона будут равны  $R_b = 14,5$  МПа,  $R_{bt} = 1,05$  МПа с учетом  $\gamma_f = 1,3$

Для предварительного определения размеров фундамента примем расчетное сопротивление  $R_0 = 400$  КПа = 400 кН/м<sup>2</sup> по таблице Б.6 «СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений» и глубину заложения фундамента  $d = 1,5$  м.

Принимая средний вес единицы объема бетона фундамента и грунта на обрезах  $\gamma_{mt} = 20$  кН/м<sup>3</sup>, вычислим требуемую площадь подошвы фундамента по формуле:

$$A = \frac{304,1}{400 - 20 \cdot 2,9} = 0,82 \text{ м}^2$$

где  $N^n$  – нормативная продольная сила, кН;

$R_0$  – расчетное сопротивление, кН/м<sup>2</sup>;

$d$  – глубина заложения фундамента, м.

Размер стороны квадратной подушки фундамента должен быть не менее

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{1,8} = 0,9 \text{ м}$$

Назначаем кратно 100 мм  $a = 0,9$  м. Тогда фактическая площадь подушки фундамента составит  $A = 0,9 \cdot 0,9 = 0,82$  м<sup>2</sup>. Примем размеры подушки фундаментов под все колонны, как наибольшую 0,9х0,9 м.

## 4. Технология и организация строительства

### 4.1 Исходные данные

Место строительства – Аскизский район д. Казановка РХ.

Начало строительства – 4 апреля.

Конструктивная схема – каркасная.

Количество этажей: 1 этаж.

Шаг колонн – 6х6 м.

Фундамент – столбчатый железобетонный монолитный фундамент под колонну на естественном основании.

Колонны – металлические, таврового сечения 26К3

Балки - металлические, таврового сечения 70К1

Перекрытия – сборные железобетонные плиты с круглыми пустотами 1ПК60.15, монолитный участок [7].

Наружные стены – трехслойные. 1й слой – металлический сайдинг 10 мм, 2й слой – теплоизоляция: минераловатная плита плотностью 200 толщиной 110 мм. 3й слой – пенобетон сборный 300мм.

Перегородки - выполняются из пеноблока толщиной 100 мм с оштукатуриванием с двух сторон.

Кровля – конструкция крыши – плоская, эксплуатируемая. Внутренний водоотвод. В качестве теплоизоляционного слоя принята минераловатная плита плотностью 200, толщиной 140 мм.

Остекление – пластиковые стеклопакеты, витражи – из алюминиевых профилей.

Двери – дверные блоки из алюминиевых сплавов.

Полы – стяжка 70 мм, кармическая плитка на клеевом растворе 10 мм.

Отмостка – из бетона шириной 2 м.

## 4.2 Спецификация сборных элементов.

Выбираем конструктивные элементы и определяем требуемые материальные ресурсы по схеме здания. Спецификация сборных элементов представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 26434-2015	Сборное железобетонное перекрытие 1ПК 60.15	87	3800	330,7 т
2	ГОСТ 23747-2015	Блоки дверные	77	70	5,4 т
3	ГОСТ 30674-99	Оконные блоки	15	76,5	1,15 т
4	ГОСТ 21519-2022	Витражи	156	40	6,24 т

Наиболее тяжелый элемент – 1ПК 60.15 2,8 т.

## 4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для каждого монтируемого элемента выбираем однотипной монтажной оснастки, принимая его по большей грузоподъемности.

Самым тяжелым элементом является сборное железобетонное перекрытие 1ПК 60.18, Q= 2,8 т. Для подъема подбираем строповку.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \cdot \cos a} \quad (4.1)$$

где Q – масса конструкции;

q – масса стропы;

m – число ветвей;

$$\cos a = \cos 75^\circ \approx 0,26$$

$$R = \frac{2800+33}{4,0 \cdot 0,26} = 28,32 \text{ кН}$$

Усилие ветви стропы:

$$F = R * nZp \quad (4.2)$$


где  $nZp = 6$  – коэффициент запаса прочности.

$$F = 28,31 * 6 = 169,92 \text{ кН}$$

Таким образом, выбираем канат для строповки ВК – 3,2, с разрывным усилием 188 кН.

Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки, м
Строп 4СК – 8,0/4000	Выгрузка и раскладка конструкций		8	0,0217	4

#### 4.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран для кафе на 25 мест с размерами в осях 21х30 м.

##### 1. Определение монтажной массы

$$M_m = M_э + M_r \quad (4.3)$$

где  $M_э$  – масса наиболее тяжелого элемента, т

$M_r$  – масса строповки, т

$$M_M = 2,8 + 0,0217 = 2,822 \text{ т}$$

## 2. Определение монтажной высоты подъема крюка $H_K$

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_r \quad (4.4)$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;  $h_0 = 7,5$  м.

$h_3$  – запас по высоте;  $h_3 = 1$  м.

$h_э$  – высота элемента в положении подъема;  $h_э = 0,22$  м.

$h_r$  – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка;  $h_r = 4$  м.

$$H_K = 7,5 + 1 + 0,22 + 4 = 12,72 \text{ м}$$

## 3. Определение монтажного вылета крюка крана

Для того, чтобы определить вылет крюка монтажного крана необходимо предварительно определить минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_K + h_{\Pi} \quad (4.5)$$

где  $h_{\Pi}$  – размер грузового полиспаста в растянутом состоянии (0,5 – 5 м).

$$H_c = 12,72 + 2 = 14,72 \text{ м}$$

Монтажный вылет крюка крана можно определить по формуле:

$$L_K = \frac{(b+b_1+b_2)*(H_c-h_{ш})}{h_{\Pi}+h_r} \quad (4.6)$$



где  $b$  – минимальный зазор между стрелой и зданием, по технике безопасности,  $b = 0,5$  м.

$b_1$  – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана,  $b_1 = 0,5$  м.

$b_2$  – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, предварительно можно принять,  $b_2 = 0,5$  м.

$h_{\text{п}}$  – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, предварительно можно принять  $h_{\text{п}} = 2$  м.

$h_{\text{ш}}$  – расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана, предварительно можно принять  $h_{\text{ш}} = 2$  м.

$$L_{\text{к}} = \frac{(0,5+0,5+0,5)*(14,72-2)}{2+4} = 3,8 \text{ м}$$

4. Определяем минимально необходимую длину стрелы

$$L_{\text{к}} = \sqrt{(L_{\text{к}} - h_{\text{п}})^2 + (H_{\text{с}} - h_{\text{ш}})^2} \quad (4.7)$$

$$L_{\text{к}} = \sqrt{(3,8 - 2)^2 + (14,72 - 2)^2} = 12,85 \text{ м}$$

5. Определение вылета стрелы

$$L > B + f + f_1 + d + R_3 \quad (4.8)$$

где  $B$  – половина пролета здания (при работе крана вокруг).

$f, f_1$  – расстояния от оси до выступающих частей здания.

$d$  – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте принимается равным 1 м.

$R_3$  – радиус описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый от 5 до 15, примем равным 4,5 м.

$$L > 12 + 0,4 + 1 + 4,5 = 17,9$$

Таблица 4.3 – Расчетные характеристики крана Ивановец КС-35714

Высота до стрелы, м	Длина стрелы крана, м	Вылет крюка, м	Грузоподъемность крана, т	Вылет стрелы, м
12,72	12,85	3,8	3,822	17,9

Подбираем стреловой кран

Таблица 4.4 – Технические характеристики автокрана Ивановец КС-35714

Грузоподъемность максимальная	16 т
Основная длина стрелы	20,2 м
Наибольший вылет	45,2 м
Высота подъема на наибольшем вылете	32 м
Скорость передвижения	60 км/ч
Скорость подъема-опускания	6,1 м/мин
Частота вращения поворотной платформы	1,7 об/мин
Длина крана	11,98 м
Ширина крана	2,55 м
Высота крана	3,97 м
Масса конструктивная	22,5 т

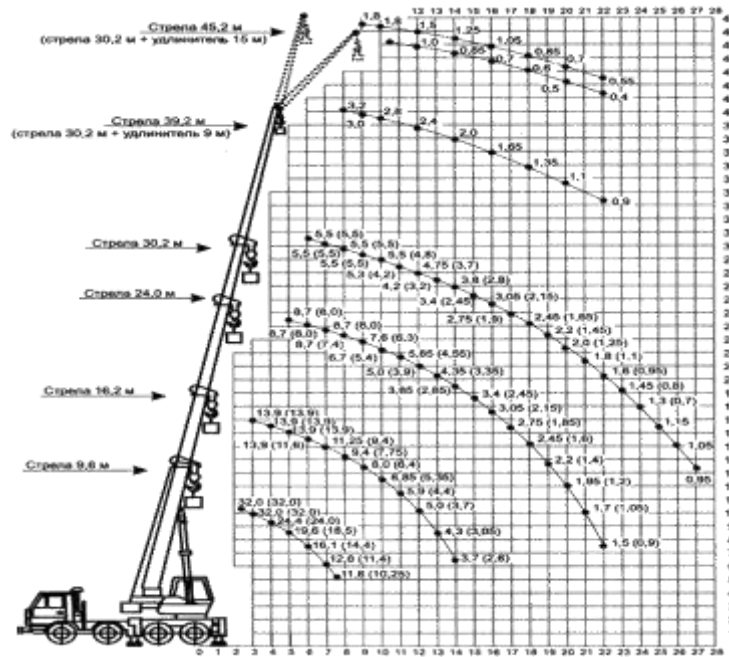


Рисунок 4.1 – Графики высоты подъема и грузоподъемности автокрана Галичанин Ивановец КС-35714

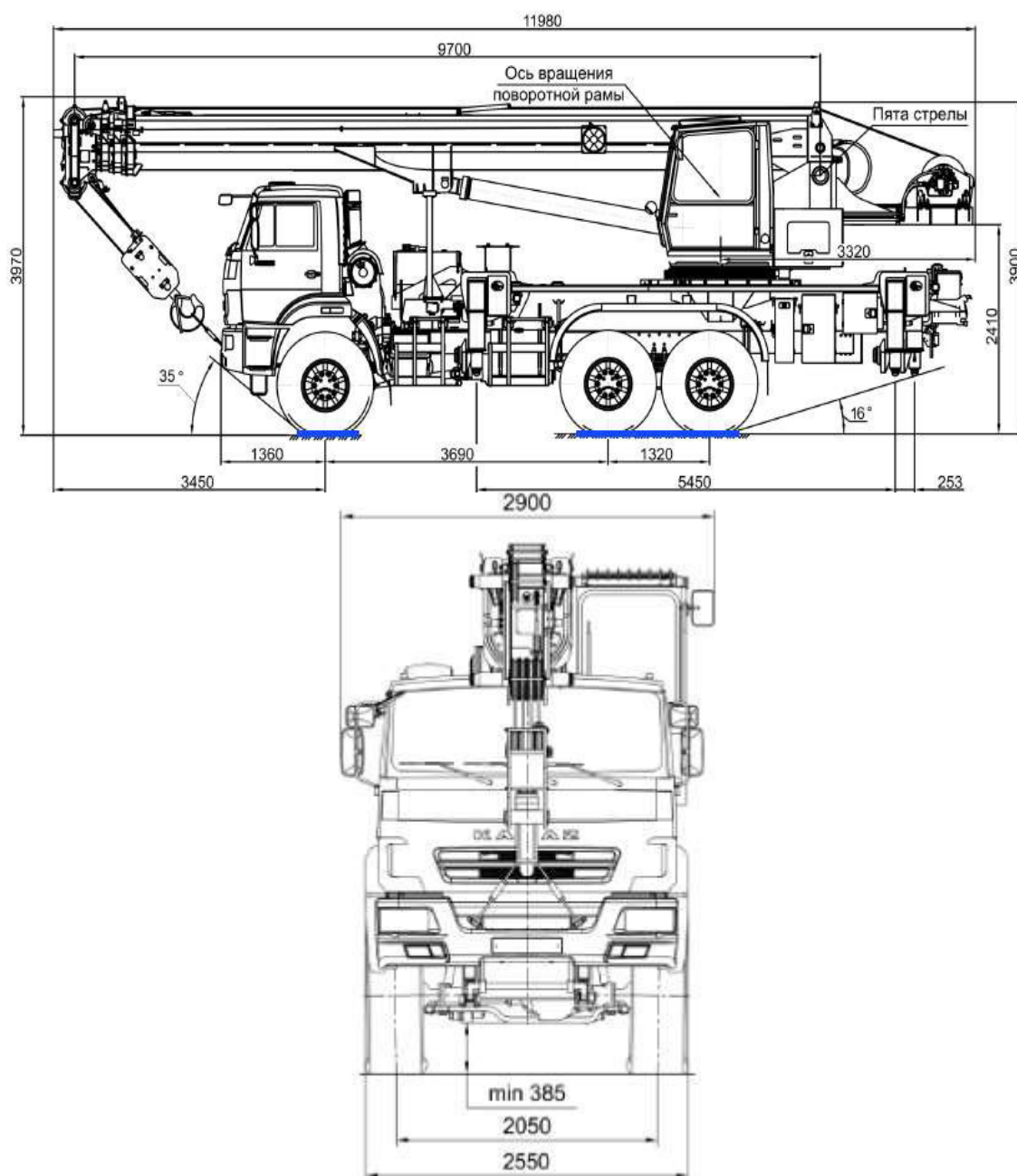


Рисунок 4.2 – Габаритные размеры автокрана Ивановец КС-35714

#### 4.5 Выбор и расчет транспортных средств

Основным способом доставки сборных конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки является использование специализированного автотранспорта. Средняя скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{пр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (4.9)$$

где  $t_1$  – время в пути.

$$t_1 = \frac{2*L}{V_{\text{ср}}} \quad (4.10)$$

где  $L$  – дальность поставки материалов,  $L = 20$  км.

$V_{\text{ср}}$  – средняя скорость движения,  $V_{\text{ср}} = 35$  км/ч.

$t_2$  – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем,  $t_2 = 6$  мин.

$t_3$  – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем,  $t_3 = 6$  мин.

$t_4$  – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота,  $t_4 = 7$  мин.

$$t_1 = \frac{2*20}{35} = 1,14 \text{ ч} = 68 \text{ мин},$$

$$t_{\text{пр}} = 68 + 6 + 6 + 7 = 87 \text{ мин} = 1 \text{ час } 27 \text{ мин}.$$

Данные расчета автотранспортных средств представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.5 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность	Количество маш-смен	Количество деталей доставленных	Количество автомобилей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сборное железобетонное перекрытие	шт.	58	3,8	364,8	КамАЗ-5410	20	10	96	2
Перевозка окон и дверей	шт.	26	0,0765	7,1	ГАЗ-3302	1,5	5	92	1
Перевозка витражей	шт.	23	0,04	6,24	ГАЗ-3302	1,5	5	156	1

#### 4.6 Подсчет объемов работ

Для того, чтобы узнать какое количество материала и составить калькуляцию трудовых затрат, производим подсчет объемов работ (таблица

Таблица 4.6 – Подсчет объемов работ

Номер	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
Раздел 1. Земляные работы			
1	Снятие растительного слоя	1000 м <sup>3</sup>	5,016
2	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м <sup>3</sup> , группа грунтов :2	1000 м <sup>3</sup>	0,018
3	Разработка грунта в траншеях эксковатором «обратная лопата» с ковшем вместимостью 0,65 (0,5 – 1) м <sup>3</sup> , группа грунтов: 2	1000 м <sup>3</sup>	0,042
Раздел 2. Фундаменты			
4	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м <sup>3</sup>	100 м <sup>3</sup>	0,09
5	Устройство фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	0,081
Раздел 3. Металлический каркас			
6	Монтаж металлического каркаса здания	1т	28,8
7	Монтаж металлических связей	1т	1,5
8	Установка лестничных площадок	100 шт	0,05
9	Установка лестничных маршей	100 шт	0,1
Раздел 4. Пререкрытие			

10	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м <sup>2</sup>	58 шт	135,19
Раздел 5. Стены и перегородки			
11	Устройство бетонных стен	100 м <sup>3</sup>	164
12	Гидроизоляция боковая обмазочная в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	1,74
Раздел 6. Кровля			
13	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	6,3
14	Устройство стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	6,3
15	Устройство армированной стяжки 50 мм	100 м <sup>2</sup>	6,3
16	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,3
17	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленке на битилкаучуковом клее с защитой руберойдом в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	6,3
18	Укладка плитки керамической	100 м <sup>2</sup>	6,3
Раздел 7. Полы			
19	Устройство подстилающего песчаного слоя	м <sup>3</sup>	6,3
20	Устройство стяжки толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	6,3
21	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м <sup>2</sup>	6,3
22	Устройство обмазочной гидроизоляции в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	6,3
23	Устройство армированной стяжки 50 мм	100 м <sup>2</sup>	6,3
24	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,3
25	Устройство покрытий на цементном растворе из керамических плиток	100 м <sup>2</sup>	6,3
26	Устройство стяжки 70 мм	100 м <sup>2</sup>	6,3
Раздел 8. Проемы			
27	Монтаж оконных блоков из ПФХ в проемах более 2 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,18
28	Монтаж витражей	т	0,94
29	Установка дверных блоков в проемах до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,44
Раздел 9. Отделочные работы			
30	Штукатурка поверхностей цементно-известковым раствором	100 м <sup>2</sup>	8,84
31	Покрытие поверхностей грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	8,84
32	Окраска акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	8,5
33	Облицовка стен металлическим сайдингом	100 м <sup>2</sup>	8,4
Раздел 10. Устройство отмостки			
34	Устройство покрытий бетонных толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	2,1

#### 4.7 Расчет административно-бытовых помещений

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

Число рабочих принимаем из графика движения рабочей силы N= 9 чел. Для расчета берем максимальное количество рабочих в одну смену, т.е. 70% от

количества рабочих в две смены (16 чел). ИТР и служащих принимаем – 12% (2чел), Младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевая охрана – 3% (1 чел) от количества рабочих. Площади административно-бытовых зданий рассчитываем по нормативам, затем по расчетным площадям выбираем конкретные помещения. Для этого применяем инвентарные временные здания контейнерного типа.

#### 4.8 Выбор временных зданий и сооружений

Таблица 4.7 – Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Требуемое количество
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м2, двойной шкаф	0,9 на 1 чел., 1 на 1 чел.	10,8м2, 16шт
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м2, кран	0,05 на 1 чел., 1 на 15 чел.	0,6м2, 1кран
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м2, сетка	0,43 на 1 чел., 1 на 12 чел.	5,16м2, 1 сетка
Сушильная	Сушка спец.одежды и спец.обуви	м2	0,2 на 1 чел.	2,4м2
Помещение для согревания	Согревание, отдых, прием пищи	м2	1 на 1 чел.	12м2
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м2, очко	0,07 на 1 чел., 1 на 25 чел.	0,84м2, 1 очко
<b>Служебные помещения</b>				
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м2	24 на 5 чел.	14м2

Таблица 4.8 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Контейнер	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Прорабская
Контейнер	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Помещение для согревания
Контейнер	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Гардеробная, умывальная
Контейнер	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Душевая, сушильная

#### 4.9 Проектирование графика производства работ

График производства монтажных и сопутствующих работ составляется по форме, рекомендованной в [17]. Он должен отражать последовательность, совмещение (параллельность) и сроки выполнения всех работ и строго соответствовать принятой схеме монтажа.

Продолжительность выполнения отдельного  $i$ -го процесса,  $t_i$ , (в рабочих днях) определяется делением трудоёмкости процесса, определённой в калькуляции трудовых затрат, на численность звена и число рабочих смен в сутки по формуле 11.

$$t_i = Q_i / N_i K_{см} T_{см} \quad (4.10)$$

$Q_i$  – трудозатраты (по калькуляции) на выполнение  $i$ -й работы, чел.-ч;

$N_i$  – численность по ГЭСН звена, занятого на выполнении  $i$ -й работы, чел.;

$K_{см}$  – сменность работ (рекомендуется предусматривать двухсменный режим работы с строительных машин);

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены, ч.

Полученные по формуле 4.10 значения  $t_i$  округляются до целых, как правило, в меньшую сторону, что соответствует планированию перевыполнения норм выработки рабочими. Процент выполнения норм определяется по формуле 11.

$$П_i = 100 t_i / t_{пл} \quad (4.11)$$



$t_i$  – расчётная продолжительность работы, дн.;

$t_{пл}$  – принятая (плановая) продолжительность работы (округлённая расчётная), дн.

Работы по заделке стыков должны выполняться параллельно с основными процессами с некоторым отставанием (0,5...1 день), обусловленным необходимостью создания начального фронта работ. Эти работы обычно выполняются в одну смену при условии, что такой режим работы не приведёт к задержкам в работе крана.

Продолжительность всего комплекса работ по графику определяется продолжительностью непрерывной работы крана на объекте, которая должна быть увеличена на 0,5 – 1 день. Это дополнительное время требуется для отставания заключительного процесса от предшествующего, чтобы создать ему необходимый фронт работ.

Таким образом, общая продолжительность работ по графику равна:

$$t_r = 174 \text{ дн.}$$

## **5 Безопасность жизнедеятельности**

### **5.1 Общие положения**

Организация и выполнение строительных работ осуществлены при соблюдении основных документов, регламентирующих охрану труда в строительстве: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования» [17], СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство» [18] и приказ от 11 декабря 2020 года N883н Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [19].

Работники организаций выполняют обязанности по охране труда, определяемые с учетом специальности, квалификации и (или) занимаемой должности в объеме должностных инструкций, разработанных с учетом рекомендаций Минтруда России или инструкций по охране труда.

Представители работодателей и работников организаций в соответствии с законодательством принимают мероприятия по улучшению условий и охраны труда, которые должны определяться при заключении коллективных договоров и соглашений по охране труда в соответствии с законодательством и рекомендациями Минтруда России.

При строительстве индивидуального жилого дома подрядчик несёт установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

### **5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест**

Устройство территорий, их техническая эксплуатация соответствуют требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

Строительная площадка и участок работы ограждены во избежание доступа посторонних лиц.

Высота ограждения производственных территорий составляет 3 м, а участков работ – 2 м. Ограждения не имеют проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на территорию строительной площадки установлена схема внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Допуск на территорию строительства посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается. На входах, въездах установлены контрольно-пропускные пункты.

Внутренние автомобильные дороги строительной территории соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Зона монтажа обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.

Строительная площадка обеспечена аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой медицинской помощи [17].

### **5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций**

Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка

опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- Балки перекрытия и стропила - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;
- мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части - в один ярус на подкладках;

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

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается [17].

#### **5.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ**

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм соблюдаются правила по охране труда на автомобильном транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются механизированным

способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Поднимать и перемещать грузы вручную выполняются при соблюдении норм, установленных действующим законодательством.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются в соответствии с технологическими картами, проектами производства работ, а также правилами, нормами, инструкциями и другими нормативно-технологическими документами, содержащими требования безопасности при производстве работ данного вида.

При обслуживании грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений соблюдаются следующие требования:

- все механизмы и приспособления состоять на учете в специальных журналах, которые хранятся у лиц, ответственных за их исправное состояние;
- грузоподъемные механизмы и грузозахватные приспособления снабжены табличками и бирками с указанием инвентарного номера, допустимой грузоподъемности и даты очередного освидетельствования;
- механизмы и приспособления хранятся на стеллажах, настилах;
- грузоподъемные механизмы и грузоподъемные приспособления (такелажное оборудование) удовлетворяют «Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правилам безопасной работы с инструментом и приспособлениями».

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

Способы строповки грузов исключают возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства выполнены таким образом, чтобы обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом

грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов [17].

## **5.5 Безопасность труда земляных работ**

Мероприятия по технике безопасности при производстве земляных работ, действующих на строительной площадке, разработаны и утверждены заказчиком и генеральным подрядчиком. Ответственность за их соблюдение несут руководители строительного-монтажных организаций и действующего предприятия.

Запрещается установка строительных и транспортных машин и различного оборудования в пределах призмы обрушения грунта выемки.

При разработке котлована экскаватор во время работы устанавливается на спланированной площадке; во избежание самопроизвольного перемещения осуществлено закрепление его инвентарными упорами. Во время перерыва в работе экскаватор перемещается от края котлована на расстояние 2 м, а ковш опускается на грунт.

При работе экскаватора не разрешается находиться людям в радиусе действия экскаватора 5 м, а также производить какие-либо другие работы со стороны забоя [18, 19].

## **5.6 Устройство искусственных оснований**

При устройстве искусственных оснований и выполнении буровых работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- обрушающиеся горные породы (грунты);
- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими конструкции и предметы;
- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- опрокидывание машин, падение свай и их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Канаты должны иметь сертификат завода-изготовителя или акт об их испытании; грузозахватные средства должны быть испытаны и иметь бирки или клейма, подтверждающие их грузоподъемность и дату испытания [19].

## **5.7 Бетонные работы**

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее - выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов следует руководствоваться требованиями раздела 8 «Монтажные работы» [17, 18].

Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами должна быть оборудована отбойными брусками. Между отбойными брусками и ограждениями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 0,6 м. На тупиковых эстакадах должны быть установлены поперечные отбойные бруска.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет

складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах;

закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м. [18]

## **5.8 Каменные работы**

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

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

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасщивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила [19].

## **5.9 Требования безопасности при кровельных работах**

Перед началом монтажа ограждаются проемы, определяются опасные зоны, размещаются предупреждающие об опасности надписи. Проверить устойчивость разгрузочных конструкций и монтажных кранов.

Категорически запрещено при подъеме материалов и их монтаже тянуть краном, находящийся под косым углом груз. Производятся пробные подвешивания для определения центра тяжести негабаритных грузов.

Безопасность строительных конструкций в процессе их дальнейшей эксплуатации обеспечивает установка всех элементов крепления конструкций



в соответствии с проектом по утвержденной технологии.

При проведении кровельных работ, место работы ограждено временными прочными ограждениями высотой в 1 м с бортовыми досками высотой 15 см. При работах на краях крыши кровельщик находится в нескользящей обуви и в предохранительном поясе [19].

### **5.10 Изоляционные работы**

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;

расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность изоляционных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

Рабочие места при приготовлении горячих мастик, проведении изоляционных работ с выделением пожароопасных веществ должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения согласно

При производстве изоляционных работ с применением горячего битума работники должны использовать специальные костюмы с брюками, выпущенными поверх сапог [18].

## **5.11 Отделочные работы**

При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, облицовочных, стекольных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки) согласно инструкции завода-изготовителя применяемого состав [18].

## **5.12 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов**

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно - гигиенических норм в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах [17].

### **5.13 Обеспечение пожаробезопасности**

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечивается на уровне не ниже требований, установленных в «Правилах пожарной безопасности РФ» и Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности

Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Основные противопожарные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность на строительной площадке:

- правильность складирования и хранения строительных материалов;
- надзор и технически правильное хранение пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов;
- наблюдение за эксплуатацией огнедействующих установок с применением открытого огня;
- обеспечение того, чтобы дороги и подъездные пути к зданиям, сооружениям и источникам противопожарного водоснабжения всегда были доступны для проезда пожарных машин;
- соблюдение норм противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями;
- наличие необходимого количества первичных средств пожаротушения

на строящемся объекте.

В процессе строительства запрещается применять открытый огонь во всех (кроме специальных) помещениях и курить вне отведенных для этого мест. Горючие отходы и мусор своевременно, строго соблюдаются все правила эксплуатации аппаратуры и контролировать состояние электросетей. Производственные помещения оборудованы противопожарной сигнализацией и необходимым противопожарным инвентарем, и средствами.

Для целей пожаротушения, к началу развертывания основных строительно-монтажных работ, произведена прокладка постоянной наружной водопроводной сети и установлены два пожарных гидранта.

В пределах строительной площадки в пожароопасных пунктах размещены противопожарные посты, снабженные табельным противопожарным инвентарем (лопатами и ящиками с песком, баграми, ведрами, огнетушителями), а в стационарных помещениях предусмотрены краны и брандспойты. Около поста висит плакат с указанием телефонов, по которым следует звонить в случае возникновения пожара.

Строительная площадка оборудована средствами пожаротушения. Противопожарное оборудование содержится в исправном работоспособном состоянии. Подходы к противопожарному оборудованию всегда свободны и обозначены соответствующими знаками [13, 17].

## **6. Оценка воздействия на окружающую среду**

### **6.1 Общие сведения о проектируемом объекте**

Цель:

Дать общую характеристику объекта, площадки строительства, климатических условий и фоновое загрязнение места проведения работ, провести расчет вредных выбросов в процессе работ. На основе собранных данных и полученных в ходе расчета концентраций загрязняющих веществ, оценить воздействия на окружающую среду в процессе строительства, а также предложить мероприятия по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду в период работ по реконструкции.

Задачи:

- установить и дать анализ всем возможным воздействиям от работ по строительства;
- проверить соответствие работ требованиям нормативных актов по охране окружающей среды;
- дать оценку отходов при строительстве и предложить мероприятия по их вывозу с объекта и утилизации;
- предложить современные строительные материалы и оценить экологическую безопасность их использования;
- оценить допустимость работ по строительству с точки зрения безопасности окружающей среды и населения.

#### **6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства**

Площадка для строительства многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ располагается в районе деревни Казановка Республики Хакасия. Вдоль трассы Аскиз-Казановка. В 350 метрах от границы деревни.

**Изъято 2**

**страницы**

З		3,6
СЗ		1,9
Максимальная скорость ветра	м/сек	30
2. Характеристика загрязнения атмосферы		
-основные характеристики загрязнения воздуха:		
Виды загрязняющих веществ, среднегодовые и средне сезонные величины концентраций загрязняющих веществ	Мг/м	не имеется
Повторяемость концентраций больше 1 ПДК, 5 ПДК и 10 ПДК	%	не имеется
-основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства		не имеется

## 6.2. Оценка воздействия на окружающую среду

### 7.2.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство предусматривает выполнение ряда работ по возведению стен, фундаментов, колонн и крыши, в том числе монтажные, отделочные, кровельные и другие, что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Строительство предусматривает выполнение ряда работ по возведению зданий и сооружений, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы, подведение инженерных коммуникаций и т. д., что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов:

- газообразных, аэрозольных и взвешенных веществ от различных промышленных объектов;
- выхлопных газов автомобильного и др. транспорта;
- пыли из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов, топлива, зерна и т.п.;
- от лакокрасочных работ;
- от сварочных работ.

Определение количества выбросов в атмосферу производится по методикам, приведенным в списке рекомендованной литературы [4, 5]. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ приведены в Справочнике ПДК: <https://arsenalsystems.ru/spravochnik-pdk/>

#### 6.2.1.1 Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ

Вредные вещества, выбрасываемые при работе определены по табл. 2.7, табл. 2.8 и табл. 2.9 [методика]

Выбросы от сварочных работ будут выделяться от сваривания металлических элементов между собой, а именно: колонны с базой колонны и оголовком; приваривание ребер жесткости к балкам. Было назначена марка электрода АНО-7 в зависимости от марки свариваемого металла, типа швов и ширины швов.

Расход материала:

Для сваривания колонн:

$$V = 120 * 0,2 = 24 \text{ (кг)}.$$

Для сваривания балок:

$$V = 525 * 0,2 = 105 \text{ (кг)}.$$

Общий:

$$V = 24 + 105 = 129 \text{ (кг)}.$$

Таблица 6.2.1.1.1. – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов, %

Наименование	Количество, г/кг
Сварочная аэрозоль	12,40
Марганец и его соединения	1,77
Железа оксид	8,53
Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,10
Фториды (в пересчете на F)	1,00
Фтористый водород	0,40
Азота диоксид	0,35



Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6} \text{ (т/год)},$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

$B$  – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

$$M_{\text{Сварочная\_аэрозоль}}^c = 12,4 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,0016 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Марганец\_и\_его\_соединения}}^c = 1,77 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,000228 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Железа\_оксид}}^c = 8,53 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,0011 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Пыль\_неорганическая}}^c = 1,10 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,000142 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Фториды}}^c = 1,00 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,000130 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Фтористый\_водород}}^c = 0,40 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,000052 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Азота\_диоксид}}^c = 0,35 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,000045 \text{ (т/год)};$$

$$M_{\text{Углерода\_оксид}}^c = 4,50 \cdot 129 \cdot 10^{-6} = 0,000581 \text{ (т/год)}.$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600} \text{ (г/с)},$$

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг (здесь для расчета берем 5–7 кг),

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, ч (6–8 ч).

$$G_{\text{Сварочная\_аэрозоль}}^c = \frac{12,4 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,0030(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Марганец\_и\_его\_соединения}}^c = \frac{1,77 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,000430(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Железа\_оксид}}^c = \frac{8,53 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,002073(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Пыль\_неорганическая}}^c = \frac{1,10 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,000267(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Фториды}}^c = \frac{1,00 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,000243(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Фтористый\_водород}}^c = \frac{0,40 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,000097(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Азота\_диоксид}}^c = \frac{0,35 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,000085(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Углерода\_оксид}}^c = \frac{4,50 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,001094(\text{г/с}).$$

Вносим данные расчетов в таблицу:

Таблица 6.2.1.1.2. – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

Загрязняющее вещество	$g_i^c$ , Г/КГ	Валовый выброс вредных веществ, т/Год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
Сварочная аэрозоль	12,40	0,0016	0,0030
Марганец и его соединения	1,77	0,000228	0,000430
Железа оксид	8,53	0,0011	0,002073
Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub>	1,10	0,000142	0,000267
Фториды (в пересчете на F)	1,00	0,000130	0,000243
Фтористый водород	0,40	0,000052	0,000097
Азота диоксид	0,35	0,000045	0,000085
Углерода оксид	4,50	0,000581	0,001094

### 6.2.1.2 Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ

Вредные вещества, выбрасываемые при работе определены по табл. 2.7, табл. 2.8 и табл. 2.9 [39]

Для покрытия металлических конструкций была назначена Эмаль АС-182. Эмаль АС-182 применяется для защитно-декоративного окрашивания сельскохозяйственной техники, а так же металлоконструкций, эксплуатируемых в условиях открытой атмосферы. Возможно использование внутри помещений.

Характеристики АС-182:

Цвет — различный;

Внешний вид пленки — глянцевая;

Время высыхания до ст. 3 при температуре  $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$  — не более 1,5 ч;

Теоретический расход при однослойном покрытии — 100-170 г/м<sup>2</sup>;

Рекомендуемое количество слоев — 2-3;

Плотность — 1 кг/л;

Эластичность пленки при изгибе, мм, не более — 1;

Толщина одного слоя — 25-30 мкм;

Способ нанесения — пневматическое распыление.

Расход материала:

а) Для колонн:

$$S = 30 \text{ шт} * 3 \text{ м} * (0,26 * 2 + 0,24 * 2) = 136,8 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$V = 136,8 * 2 * 0,1 = 27,36 \text{ (кг)}.$$

б) Для ригелей

$$S = 30 \text{ м} * 5 \text{ шт} * (0,26 * 4 + 0,7 * 2) = 219,4 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$V = 219,4 * 2 * 0,1 = 43,88 \text{ (кг)}.$$

Общий на все металлические поверхности:

$$V = 27,36 + 43,88 = 71,24 \text{ (кг)}.$$

Для покрытия штукатурных стен была выбрана эмаль НЦ-132. Она специально разработана для окрашивания поверхностей из металла, дерева и бетона. Лакокрасочный материал идеально подходит для отделки как внутренних, так и внешних поверхностей зданий и сооружений.

Характеристики НЦ-132:

Цвет — различный;

Внешний вид пленки — глянцевая;

Время высыхания — не более 2 ч;

Теоретический расход при однослойном покрытии — 120-150 г/м<sup>2</sup>;

Рекомендуемое количество слоев — 1-2;

Плотность — 1 кг/л;

Эластичность пленки при изгибе, мм, не более — 1;

Блеск пленки, %, не менее — 56;

Толщина одного слоя — 25-30 мкм;

Способ нанесения — пневматическое распыление.

Расход материала:

$$V = 694,12 * 0,12 = 83,30 \text{ (кг)}.$$

Таблица 6.2.1.2.1. – Химический состав применяемых лакокрасочных материалов

Лакокрасочный материал	$f_1$ , (%)	$f_2$ , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код), $f_p$ , (%)	
Эмаль АС-182	53	47	Ксилол	85
			Уайт-спирит	5
			Сольвент	10
Эмаль НЦ-132	20	80	Ацетон	8
			Небутиловый спирт	15
			Бутилацетат	8
			Толуол	41
			Этиловый спирт	20
			2-этоксиэтанол	8

Таблица 6.2.1.2.2. – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля ( $\delta_k$ ) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске ( $\delta'_p$ )	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ( $\delta''_p$ )
Пневматическое распыление	30	25	75

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске  $M_{окр}$  и сушке  $M_{суш}$  по формуле:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш}$$

Вначале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле:

$$M_k = mf_1 \delta_k \cdot 10^{-7} \text{ (т/год)},$$

$$M_k^{AC-182} = 71,24 \cdot 53 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,01133 \text{ (т/год)};$$

$$M_k^{НЦ-132} = 83,3 \cdot 20 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,005 \text{ (т/год)}.$$

где  $m$  – количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_k$  – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

$f_1$  – количество сухой части краски, в %.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 f_{p1} + mf_2 f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} \text{ (т/год)},$$

где  $m_1$  – количество растворителей, израсходованных за год, кг (принимается 10 кг);

$f_2$  – количество летучей части краски в %;

$f_{pip}$  – количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;

$f_{pik}$  – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %.

$$M_p^{Ксилол} = 71,24 \cdot 47 \cdot 85 \cdot 10^{-7} = 0,0285(\text{т/год});$$

$$M_p^{Уайт-спирит} = 71,24 \cdot 47 \cdot 5 \cdot 10^{-7} = 0,0017(\text{т/год});$$

$$M_p^{Сольвент} = 71,24 \cdot 47 \cdot 10 \cdot 10^{-7} = 0,0033(\text{т/год});$$

$$M_p^{Ацетон} = 83,30 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 10^{-7} = 0,0053(\text{т/год});$$

$$M_p^{Небутиловый\_спирт} = 83,30 \cdot 80 \cdot 15 \cdot 10^{-7} = 0,01(\text{т/год});$$

$$M_p^{Бутилацетат} = 83,30 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 10^{-7} = 0,0053(\text{т/год});$$

$$M_p^{Толуол} = 83,30 \cdot 80 \cdot 41 \cdot 10^{-7} = 0,0273(\text{т/год});$$

$$M_p^{Этиловый\_спирт} = 83,30 \cdot 80 \cdot 20 \cdot 10^{-7} = 0,0133(\text{т/год});$$

$$M_p^{2-этоксиэтанол} = 83,30 \cdot 80 \cdot 8 \cdot 10^{-7} = 0,0053(\text{т/год}).$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г/с в наиболее напряженное время работы. Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600} (\text{г/с}),$$

где  $t$  – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час (принимаем 8ч);

$n$  – число дней работы участка в этом месяце (принимаем 25 дней);

$P'$  – валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по предыдущим формулам.

$$G_{ок}^{Ксилол} = \frac{0,0285 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0396(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Уайт-спирит} = \frac{0,0017 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0024(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Сольвент} = \frac{0,0033 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0046(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Ацетон} = \frac{0,0053 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0074(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Небутиловый-спирт} = \frac{0,01 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0139(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Бутилацетат} = \frac{0,0053 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0074(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Толуол} = \frac{0,0273 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0379(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{Этиловый-спирт} = \frac{0,0133 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0185(\text{г/с});$$

$$G_{ок}^{2-этоксиэтанол} = \frac{0,0053 \cdot 10^6}{25 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0074(\text{г/с}).$$

Результаты расчетов от лакокрасочных материалов приводятся в таблице 6.2.1.2.3.

Таблица 6.2.1.2.3. – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных покрытий

<u>Компонент, входящий в состав лакокрасочных материалов</u>	<u>Макс. разовый выброс, г/с</u>	<u>Валовый выброс, т/год</u>
<u>Ксилол</u>	<u>0,0396</u>	<u>0,0285</u>
<u>Уайт-спирит</u>	<u>0,0024</u>	<u>0,0017</u>
<u>Сольвент</u>	<u>0,0046</u>	<u>0,0033</u>
<u>Ацетон</u>	<u>0,0074</u>	<u>0,0053</u>
<u>Небутиловый спирт</u>	<u>0,0139</u>	<u>0,01</u>
<u>Бутилацетат</u>	<u>0,0074</u>	<u>0,0053</u>
<u>Толуол</u>	<u>0,0379</u>	<u>0,0273</u>
<u>Этиловый спирт</u>	<u>0,0185</u>	<u>0,0133</u>

2-этоксизтанол	0,0074	0,0053
----------------	--------	--------

6.2.1.3. Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники

Вредные вещества, выбрасываемые при работе определены по табл. 2.7, табл. 2.8 и табл. 2.9 [методика]

Для увеличения скорости строительных и строительного-монтажных работ оптимально будет использовать строительные машины. Для возведения многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ было принято использовать машины, которые распространены в данном регионе. В связи с малыми объемами использования машин, было принято использовать один автокран Ивановец КС-35714, один автобетоносмеситель HINO FS1ELTM-QQR, один автосамосвал КАМАЗ-6520, один бульдозер Амкодор 702

Таблица 6.2.1.3.1. – Характеристики применяемой техники.

Наименование автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Грузоподъемность, т	Вид топлива
Автокран Ивановец КС-35714	1	6,65	16	Дизель
Автобетоносмеситель HINO FS1ELTM-QQR	1	17,2	7 м3	Дизель
Автосамосвал КАМАЗ-6520	1	11,76	22	Дизель
Бульдозер Амкодор 702	1	4,75	0,75	Дизель

Удельные выбросы загрязняющих веществ ( $m_{npik}$ ,  $m_{Lik}$ ,  $m_{xxik}$ ) от эксплуатации машин представлены в таблицах 7.2.1.3.2-7.2.1.3.5 по каждому типу машин соответственно. Расчет производим для теплого периода года (Т) в соответствии с календарным планом производства работ.



Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^K \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6} \quad (\text{т/год}),$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1);

$N_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

$D_p$  – количество дней работы в расчетном;

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k}{3600} \quad (\text{г/с}),$$

где  $N_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам:

$$M_{1ik} = m_{npik} t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} t_{xx1} \quad (\text{г}),$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} L_2 + m_{xxik} t_{xx2} \quad (\text{г}),$$

где  $m_{npik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$m_{Lik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{xxik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{np}$  – время прогрева двигателя, мин (принимаем 4 мин.);

$L_1, L_2$  – пробег автомобиля по территории стоянки, км:

$t_{xx1}, t_{xx2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин) (принимаем 5 мин).

Оформляем расчет в виде таблицы по каждому автомобилю:

Таблица 6.2.1.3.2. содержит результаты расчета валового выброса  $i$ -го вещества автомобилями и максимально разовый выброс  $i$ -го вещества для каждого месяца по автокрану Ивановец КС-35714;

Таблица 6.2.1.3.3. содержит результаты расчета валового выброса  $i$ -го вещества автомобилями и максимально разовый выброс  $i$ -го вещества для каждого месяца по автобетоносмесителю HINO FS1ELTM-QQR;

Таблица 6.2.1.3.4. содержит результаты расчета валового выброса  $i$ -го вещества автомобилями и максимально разовый выброс  $i$ -го вещества для каждого месяца по автосамосвалу КАМАЗ-6520;

Таблица 6.2.1.3.5. содержит результаты расчета валового выброса  $i$ -го вещества автомобилями и максимально разовый выброс  $i$ -го вещества для каждого месяца по бульдозеру Амкодор 702.

Таблица 6.2.1.3.2. – Выбросы загрязняющих веществ от автокрана Ивановец КС-35714.

Загрязняющее вещество	$m_{npik}$ , Г/МИН	$t_{np}$ , МИН	$m_{Lik}$ , Г/КГ	$L$ , КМ	$m_{xxik}$ , Г/МИН	$t_{xx}$ , МИН	$N_k$	$G_i$ , Г/С	$M$ , т/год
СО	3,0	4	7,50	153	2,90	5	1	0,166736	0,029713
СН	0,40	4	1,10	153	0,45	5	1	0,024444	0,00436
NO <sub>2</sub>	1,0	4	4,50	153	1,00	5	1	0,098125	0,017563
SO <sub>2</sub>	0,113	4	0,78	153	0,10	5	1	0,016839	0,00302

Сажа	0,04	4	0,40	153	0,04	5	1	0,0086	0,001544
------	------	---	------	-----	------	---	---	--------	----------

Таблица 6.2.1.3.3.– Выбросы загрязняющих веществ от автобетоносмесителя HINO FS1ELTM-QQR.

Загрязняющее вещество	$m_{npik}$ , Г/МИН	$t_{np}$ , МИН	$m_{Lik}$ , Г/КГ	$L$ , КМ	$m_{xxik}$ , Г/МИН	$t_{xx}$ , МИН	$N_k$	$G_i$ , Г/с	$M$ , т/год
СО	3,0	4	7,50	153	2,90	5	1	0,166736	0,005943
СН	0,40	4	1,10	153	0,45	5	1	0,024444	0,000872
NO <sub>2</sub>	1,0	4	4,50	153	1,00	5	1	0,098125	0,003513
SO <sub>2</sub>	0,113	4	0,78	153	0,10	5	1	0,016839	0,000604
Сажа	0,04	4	0,40	153	0,04	5	1	0,0086	0,000309

Таблица 6.2.1.3.4. – Выбросы загрязняющих веществ от автосамосвала КАМАЗ-6520.

Загрязняющее вещество	$m_{npik}$ , Г/МИН	$t_{np}$ , МИН	$m_{Lik}$ , Г/КГ	$L$ , КМ	$m_{xxik}$ , Г/МИН	$t_{xx}$ , МИН	$N_k$	$G_i$ , Г/с	$M$ , т/год
СО	3,00	4	7,50	153	2,90	5	1	0,166736	0,053483
СН	0,40	4	1,10	153	0,45	5	1	0,024444	0,007848
NO <sub>2</sub>	1,00	4	4,50	153	1,00	5	1	0,098125	0,031613
SO <sub>2</sub>	0,113	4	0,78	153	0,10	5	1	0,016839	0,005436
Сажа	0,04	4	0,40	153	0,04	5	1	0,0086	0,002779

Таблица 6.2.1.3.5.– Выбросы загрязняющих веществ от бульдозера Амкодор 702.

Загрязняющее вещество	$m_{npik}$ , Г/МИН	$t_{np}$ , МИН	$m_{Lik}$ , Г/КГ	$L$ , КМ	$m_{xxik}$ , Г/МИН	$t_{xx}$ , МИН	$N_k$	$G_i$ , Г/с	$M$ , т/год
-----------------------	--------------------	----------------	------------------	----------	--------------------	----------------	-------	-------------	-------------

CO	1,50	4	2,30	153	0,80	5	1	0,05165 3	0,0054 89
CH	0,20	4	0,60	153	0,20	5	1	0,01325	0,0014 19
NO <sub>2</sub>	0,40	4	2,20	153	0,16	5	1	0,04741 7	0,0050 97
SO <sub>2</sub>	0,054	4	0,33	153	0,054	5	1	0,00714 8	0,0007 69
Сажа	0,01	4	0,15	153	0,015	5	1	0,00321 9	0,0003 47

#### 6.2.1.4. Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе

Для оценки состояния атмосферного воздуха используется специализированная программа «ОНД-86 Калькулятор» версии 1.0, которая предназначена для оценочного расчета выбросов вредных веществ из точечных источников. Принципы работы данной программы основаны на Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86, утвержденной ГОСКОМГИДРОМЕТом 04.08.86 №192 [12, 13].

Данная методика ставит требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при размещении и проектировании предприятий, нормировании выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий, а также при проектировании воздухозаборных сооружений. Предназначена для ведомств и организаций, осуществляющих разработки по разрешению, проектированию и строительству промышленных предприятий, нормированию вредных выбросов в атмосферу, экспертизе и согласованию атмосфероохранных мероприятий.

Программа после обработки исходных данных и проведения всех необходимых расчетов формирует карты рассеяния вредных веществ (отдельно по веществам и по суммирующему действию для различных групп

веществ) и отчеты, включающие в себя и карт рассеяния и таблицы значений по расчетам концентраций в узлах сети по расчетному прямоугольнику.

Результат работы калькулятора ОНД-86 представлен в таблице 7.2.1.4.

Таблица 6.2.1.4. – Выбросы от всех видов работ (по ОНД-86)

Код	Наименование	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	См, мг/м <sup>3</sup>
0123	Железа оксид	0,002073	0,0002	0,0400	0,000008
0616	Ксилол	0,039600	0,0009	0,2000	0,00018
2752	Уайт-спирит	0,002400	0,0000	1,0000	0
2750	Сольвент	0,004600	0,0001	0,2000	0,00002
1401	Ацетон	0,007400	0,0001	0,3500	0,000035
1042	Небутиловый спирт	0,013900	0,0006	0,1000	0,00006
1210	Бутилацетат	0,007400	0,0003	0,1000	0,00003
0621	Толуол	0,037900	0,0003	0,6000	0,00018
1061	Этиловый спирт	0,018500	0,0000	5,0000	0
1119	2-этоксиэтанол	0,007400	0,0000	0,7000	0
0337	СО	0,552955	0,0013	5,0000	0,0065
0415	СН	0,086583	0,0000	50,0000	0
0301	NO <sub>2</sub>	0,341877	0,0465	0,0850	0,003953
0330	SO <sub>2</sub>	0,057666	0,0013	0,5000	0,00065
0328	С	0,029019	0,0022	0,1500	0,00033

По результатам отчета программы ОНД-86 можно сделать вывод, что все выбросы от сварных, лакокрасочных и работ машин не превышают концентраций загрязняющих веществ в долях ПДК, следовательно, воздействие на окружающую среду в процессе строительства многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ не происходит.

#### 6.2.2. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды.

Вблизи размещения объекта строительства водоемов не находится. Во время строительства многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ не затрагиваются подземные водные источники.

Ущерб для подземных и поверхностных вод в процессе строительства объекта не наносится.

6.2.3. Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду

Ущерб от выбросов от строительства многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ на воздушный бассейн не наносится. Мероприятия по защите воздушного бассейна, включающие снижение выбросов в атмосферу, не предусмотрены.

Ущерб для подземных и поверхностных вод в процессе строительства объекта не наносится. Мероприятия по защите водного бассейна наземных и подземных вод, включающие снижение выбросов в гидросферу, не предусмотрены.

В процессе строительства ущерб почве не наносится. Мероприятия по защите плодородности литосферы, включающие снижение выбросов в почву, не предусмотрены.

Мероприятия по охране окружающей среды не предусмотрены.

Выбросы в атмосферу, гидросферу и литосферу во время строительства многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ крайне малы или отсутствуют и не наносят ущерб.

### **6.3. Оценка отходов строительства объектов**

Количество отходов, образующихся при строительстве, рассчитываются согласно нормативным и методическим документам: РДС 82-802-96, «Сборник удельных показателей образования отходов производства и

потребления» [3, 4]. Объем материала определяется по локальному сметному расчету. Данные представлены в таблице 7.3.

Таблица 6.3 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Объем материала, т	Количество образования отходов, т
1	отходы (остатки) сухой бетонной смеси практически неопасные	8 22 02 1 12 49 5	5	1,5	94,05	1,41
2	отходы плиточного клея на основе цемента затвердевшего малоопасные	8 22 13 1 11 20 4	4	2,0	100,8	2,02
3	отходы штукатурки затвердевшей малоопасные	8 24 91 1 11 20 4	4	1,5	47,67	0,715
4	отходы шпатлевки	8 24 90 0 01 29 4	4	1,5	3,97	0,060
5	отходы рубероида	8 26 21 0 01	4	3,0	6,43	0,193

		51 4				
6	отходы опалубки деревянной, загрязненной бетоном	8 29 13 1 11 20 5	5	1,5	18,85	0,283
7	отходы изделий из древесины с пропиткой и покрытиями несортированные	4 04 29 0 99 51 4	4	1,5	38,81	0,582
8	отходы поливинилхлорид а в виде изделий или лома изделий незагрязненные	4 35 10 0 03 51 4	4	1,5	36,04	0,541
9	отходы материалов лакокрасочных на основе алкидных смол в среде негалогенированн ых органических растворителей	4 14 42 0 11 39 3	3	2,0	0,155	0,0031
10	электроды угольные отработанные незагрязненные	3 61 31 0 01 51 5	5	6,5	0,645	0,042
11	отходы теплоизоляционн ого материала на основе базальтового волокна	4 57 11 2 11	5	3,0	46,94	1,41



	практически неопасные	60 5				
--	--------------------------	---------	--	--	--	--

Проектом предусмотрено временное место складирования отходов во время строительства, своевременный вывоз их на специальные полигоны. План размещения площадки под строительный мусор находится в разделе «Технология и организация строительства».

#### **6.4. Современные строительные материалы, применяемые в проекте**

Современные строительные материалы, применяемые в проекте, при строительстве многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ не предусмотрены.

#### **6.5. Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки**

В период строительства многофункционального комплекса, кафе на 25 мест Аскизский район РХ данные мероприятия не предусмотрены, т.к. предельно допустимые концентрации согласно расчетам не превышаются.

Строительство объекта и его дальнейшая эксплуатация не повлияют на качество атмосферного воздуха и почвенной среды.

## 7 Экономика

Место расположения объекта капитального строительства Многофункционального комплекса, кафе на 25 мест – д. Казановка Аскизский район Республики Хакасии.

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство

«Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время» от 03.08.2021 № 385 (утв. приказом Минстроя России от 25 мая 2020 г. № 325/пр);

«Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.04.2021 № 377 (утв. приказом Минстроя России от 21 декабря 2020 г. № 812/пр);

«Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» от 16.04.2021 № 376 (утв. приказом Минстроя России от 11 декабря 2020 г. № 774/пр);

«Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» от 29.09.2020 № 348 (утв. приказом Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр).

Письмо Минстроя России от 12.05.2022 № 20846-ИФ/09 “О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства во II квартале 2022 года , в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов

изменения сметной стоимости пусконаладочных работ”

При определении сметной стоимости общестроительных работ был использован базисно-индексный метод (п.5 [10]) с использованием программного комплекса Гранд-Смета, базы ФЕР и ГЭСН 2022 года.

Постановление правительства РФ от 16.11.2021 №1946 «Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера] содержит перечень районов крайнего севера и местностей, приравненных к районам крайнего севера, т.к. Республика Хакасия не входит в указанный перечень, то для определения сметной стоимости место расположения объекта относим к Территории V (абз.2, п.4 [11]).

Затраты на строительный контроль учтены по норме – 2,14% (табл.1 [16]).

Непредвиденные работы и затраты учтены по нормативу 2%, как для объектов капитального строительства непроизводственного назначения (п 179 [10]);

Индексы изменения стоимости для Республики Хакасии на 2 квартал 2022:

- Прочие объекты - 12,46, (приложение 1 [13]),
- пусконаладочные работы 33,46, (приложение 1 [13]),
- прочие работы - 10,11 (Приложение 4 [14]),
- оборудование - 5,3 (Приложение 5 [14])

Учёт налога на добавочную стоимость при определении сметной стоимости производился по ставке 20% (п.3 ст. 164 [15]).

Таблица 7.1 – Техничко-экономические показатели проекта

п/п	№	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
Объемно-планировочные показатели				
1		Площадь застройки	м <sup>2</sup>	717
2		Общая площадь	м <sup>2</sup>	5016
Сметные показатели				
3		Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	2 804 008
4		Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади из расчета на общестроительные работы	руб/м <sup>2</sup>	4919

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве многофункционального комплекса, кафе на 25 мест , представлен в приложении Б пояснительной записки

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия» Приложение 5. Обязательное. Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1987.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 113 с.
3. СП 42.13330.2011 «Планировка и застройка городских и сельских поселений»
4. СНиП III-10-75 «Благоустройство территорий»
5. СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
6. СНиП 31-09-2009 «Общественные здания и сооружения»
7. ГОСТ 26434-85\*\* «Плиты перекрытий железобетонные»
8. ГОСТ 13579-78 «Блоки бетонные для стен подвалов»
9. СНиП 2.03.13-88 «Полы»
10. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ООО «Аналитик», 2013. – 100 с.
11. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 113 с.
12. СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника»
13. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
14. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия актуализированная редакция»

15. СП 15.13330.2012 "СНиП II-22-81\*. Каменные и армокаменные конструкции" (утв. [приказом](#) Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. N 635/5)
16. СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85\*. Нагрузки и воздействия" (утв. [приказом](#) Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2010 г. N 787)
17. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".
18. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство»
19. Приказ от 11 декабря 2020 года N883н Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте
20. СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81\* Стальные конструкции» (Приказ Минстроя России от 27 февраля 2017 г. № 126/пр)
21. ФЕР-2001-01. Земляные работы.
22. ФЕР-2001-06. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.
23. ФЕР-2001-09. Металлические конструкции сборные.
24. ФЕР-2001-08. Конструкции из кирпича и блоков.
25. ФЕР-2001-12. Кровли.
26. ФЕР-2001-15. Отделочные работы.
27. Пособие к СНиП 11-01-95 "Охрана окружающей среды" ГП «ЦЕНТРИНВЕСТ проект». – Москва, 2000.
28. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2020 г. – 109 с.
29. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81. – Введ. 01.06.2014. – Москва: Минстрой России, 2016. – 131 с.

30. РДС 82-802-96 Правила разработки и применения нормативов трудоустраиваемых потерь и отходов материалов в строительстве / Постановление Минстроя России от 8.08.1996 № 18-65. – 13 с.

31. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) / В. Донченко, Ж. Манусаджянц, Г. Самойлова и др. – М.: Министерство транспорта Российской Федерации, 1998. – 45 с.

32. Оценка воздействия на окружающую среду: методические указания к самостоятельной работе / Е.А. Бабушкина., Е.Е. Ибе; Сиб. федер. Ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан: РИСектор ХТИ – филиала СФУ, 2014. – 15 с.

33. «Земельный кодекс Российской Федерации». – URL: <https://base.garant.ru/12124624/> – дата обращения: 28.05.2021)

34. ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004382> – (дата обращения: 30.05.2021)

35. Данные Роспотребнадзора – URL: <https://sreda24.ru/index.php/novosti/aktualno/item/25881-rospotrebnadzor-obnaruzhil-v-vozdukheminusinska-vrednye-veshchestva> – (дата обращения: 21.06.2022).

36. СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления;

37. Программа "ОНД-86 Калькулятор" (версия 1.0). – URL: <http://ond86calc.narod.ru/>

38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». М.. 2008.

39. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86) (утв. Госкомгидрометом СССР 04.08.1986 N 192)

40. Приказ от 6 июня 2017г. № 273 «Об утверждении [методов расчетов рассеивания выбросов вредных \(загрязняющих\) веществ в атмосферном воздухе](#) – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456074826>. – (дата обращения: 01.05.2023).»

41. Туристический паспорт Хакасии



Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

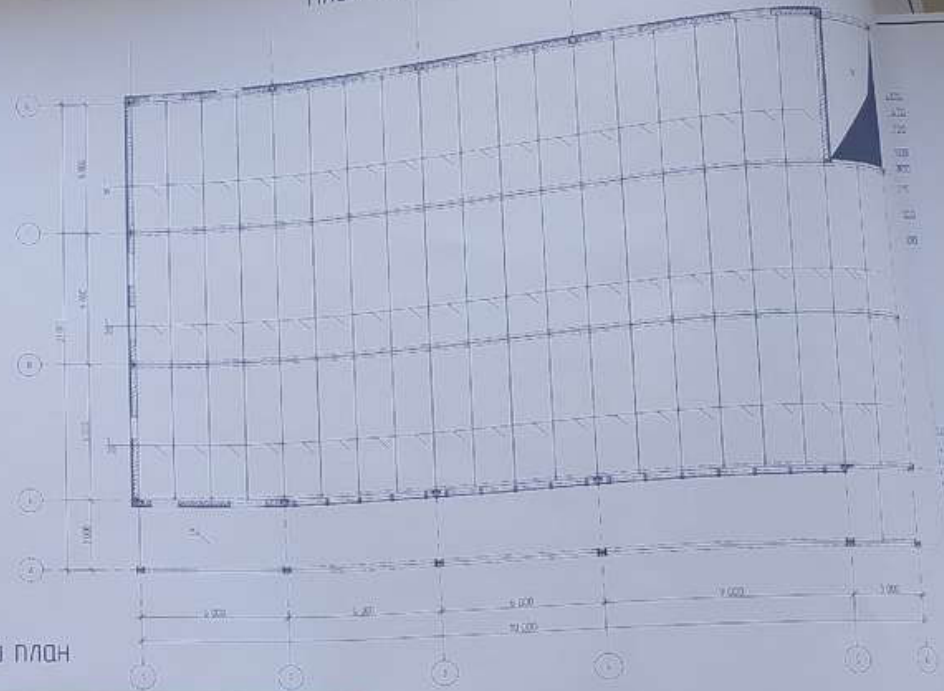
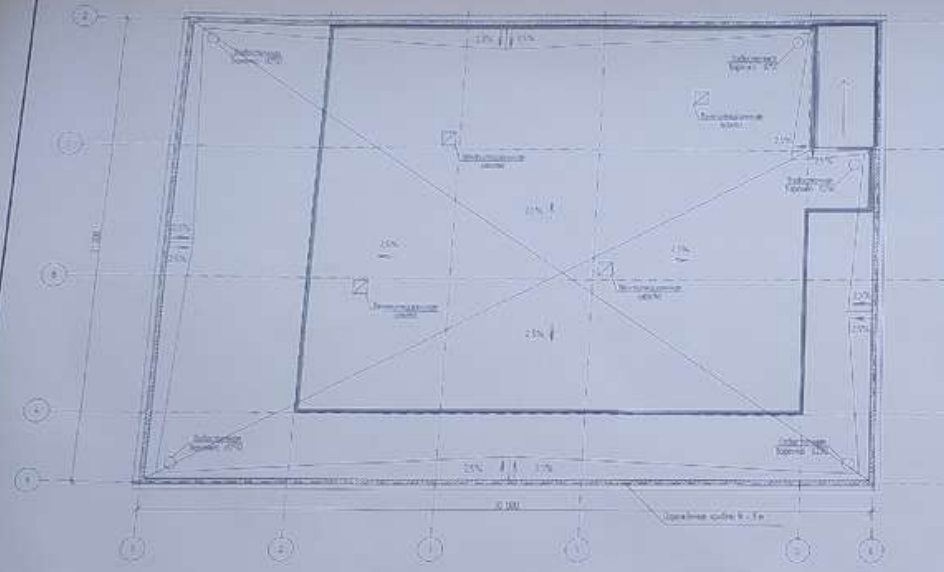
Отпечатано в 1 экземпляре.

Библиография \_\_\_\_\_ наименований.

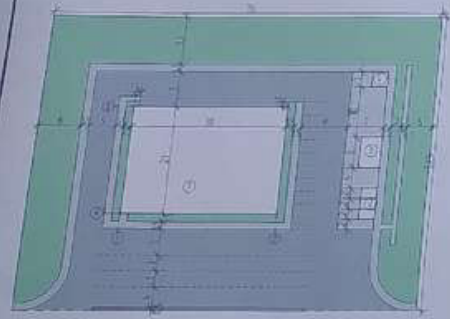
Один экземпляр сдан на кафедру.

План перекрытия на отм. +3,720

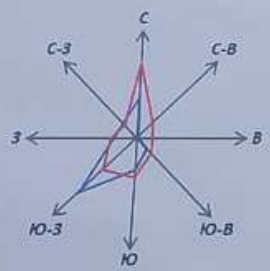
План кровли



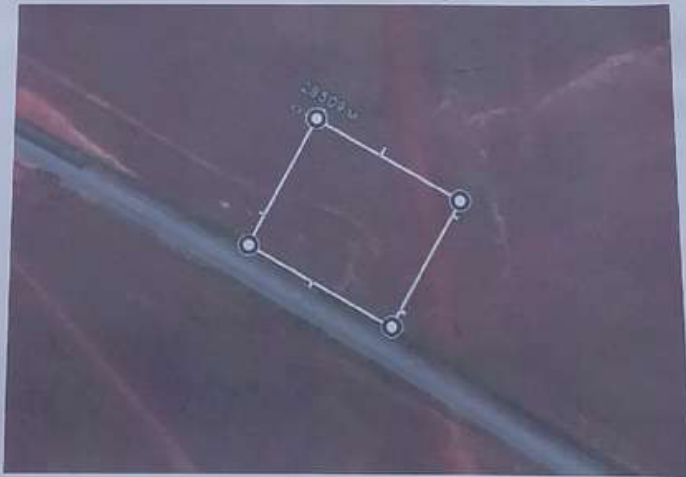
Генеральный план



Роза ветров



Ситуационный план



Технико-экономические показатели генерального плана

№ п/п	Наименование	ед. изм.	количество
1	Общая площадь участка	м²	365
2	Проектируемое здание	м²	77
3	Площадь терраса лоджии	м²	104
4	Площадь озеленения	м²	276

Ведомость элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса, кг	Площадь, м²
Двери					
1	ГОСТ 23747-2015	ДВР 1 200 210 210 210	4		
2	///	ДВР 1 200 210 210 210	2		
3	///	ДВР 1 200 210 210 210	1		
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОК 1 200 200 200 200 200	1		
ОК-2	///	ОК 2 200 200 200 200 200	1		
В-1	ГОСТ 21579-2022	В 1 200 200 200 200 200	23		

Спецификация плит перекрытия

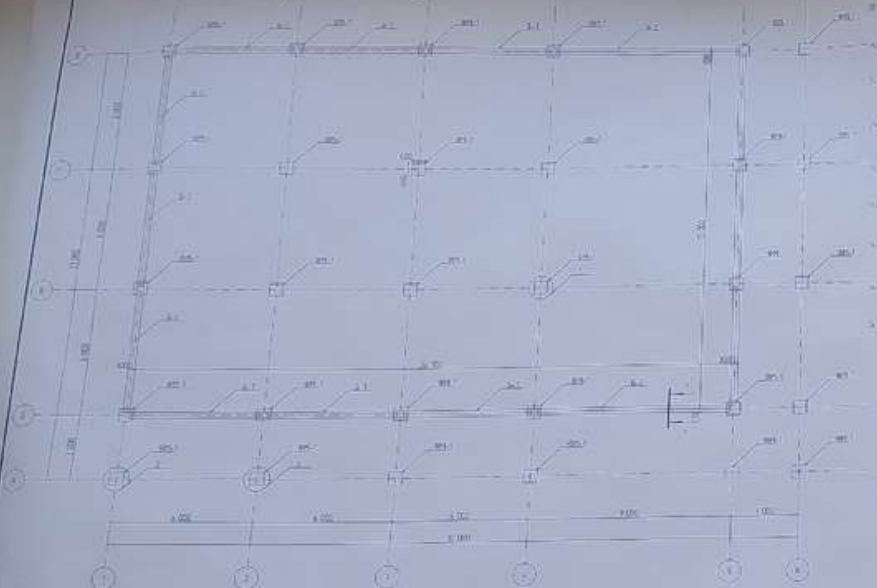
Поз.	Обозначение	Наименование	Км	Масса, кг	Площадь, м²
1	100	100-100	58	2000	
2		Наружная стена	1	25000	

Экспликация зданий и сооружений

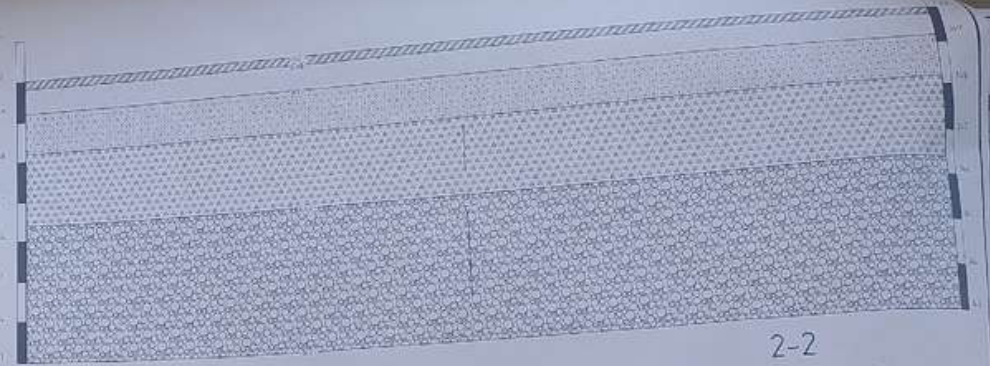
Почтовый индекс	Наименование	Код объекта
1	Кафе на 25 мест	
2	Гаражи жилого	
3	Улицы (Л/У)	
4	Электростанция	

№ п/п	Обозначение	Наименование	Код объекта
1	100	100-100	
2		Наружная стена	

План раскладки фундаментов на отм. -0,100



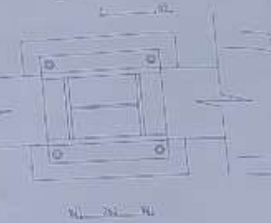
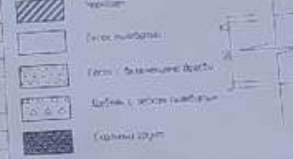
Геологический разрез



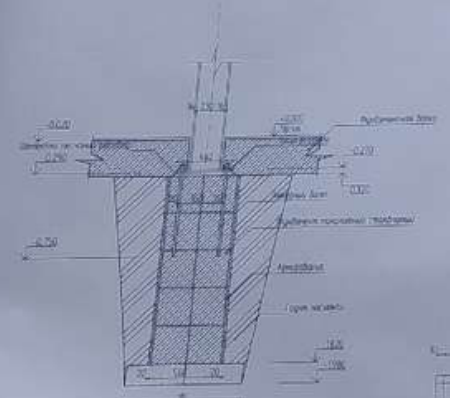
Спецификация материалов на устройство фундаментов

№ п/п	Обозначение	Назначение	Кол-во	Масса	Примечание
1	ОСТ 20171-2016	Слой бетона толщиной 100 мм	24	1200	
2	ОСТ 20171-2016	Слой бетона толщиной 100 мм	4	200	
3	ОСТ 20171-2016	Слой бетона толщиной 100 мм	1	100	
4	ОСТ 20171-2016	Слой бетона толщиной 100 мм	1	100	
Материалы					
5	ОСТ 20171-2016	Слой бетона толщиной 100 мм			
6	ОСТ 20171-2016	Слой бетона толщиной 100 мм			

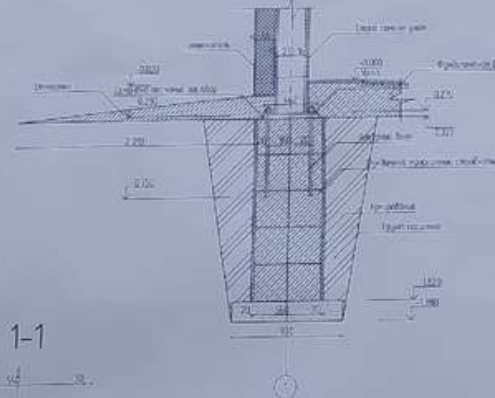
Условные обозначения



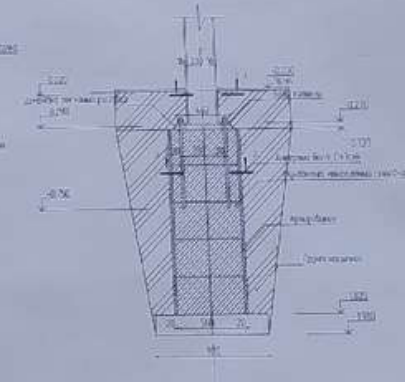
1



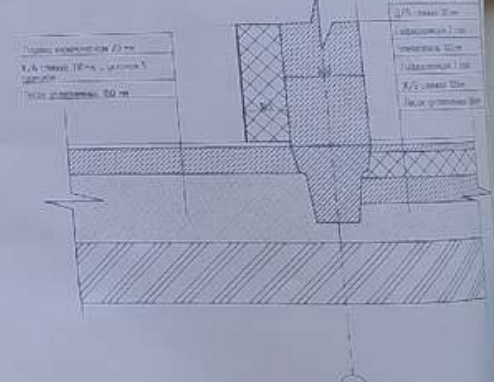
2



3



3-3



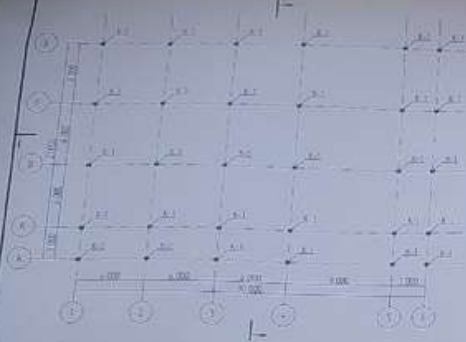
Указания к производству работ

При обнаружении на уровне подошвы фундамента слабых грунтов произвести их выработку и сделать подготовку из тощего бетона

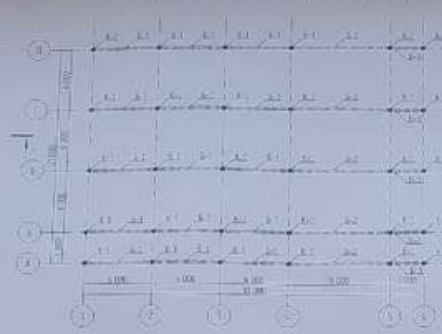
ИП 080301		ИП 080301	
№ п/п	Имя	Подпись	Дата
1	И.И. Иванов		
2	П.П. Петров		
3	С.С. Сидоров		
4	Т.Т. Тихонов		
5	У.У. Ушаков		
6	Ф.Ф. Фролов		
7	Х.Х. Хохлов		
8	Ц.Ц. Цыганов		
9	Ч.Ч. Чернов		
10	Ш.Ш. Шубин		
11	Щ.Щ. Щеглов		
12	Ъ.Ъ. Ъедов		
13	Ы.Ы. Ыжов		
14	Ь.Ь. Ьжов		
15	Э.Э. Эжов		
16	Ю.Ю. Южов		
17	Я.Я. Яжов		



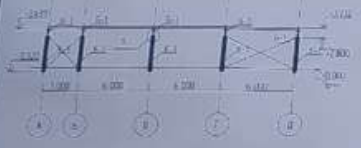
План колонн на отм. +0,000



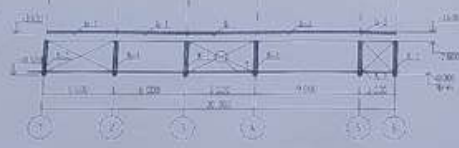
План балок на отм. +3,000



Разрез 1-1



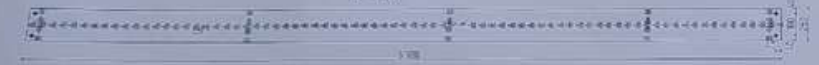
Разрез 2-2



Б-1



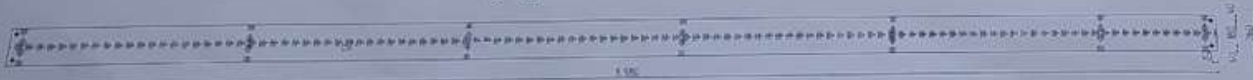
4-4



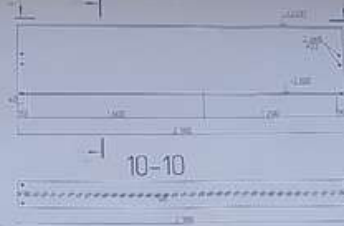
Б-2



6-6



Б-3



10-10



11-11



9-9



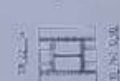
К-1



3-3



8-8



5-5



2



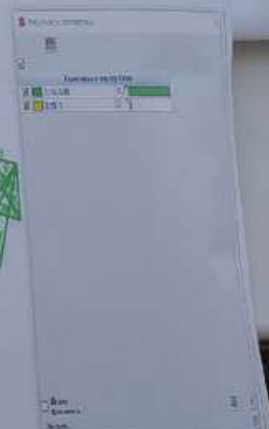
Ведомость элементов

Наим. элемент	Объем	Объем	Объем	Объем	Объем	Объем
Колонны	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Балки	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Стены	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Полы	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Крыша	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Спецификация металлопроката

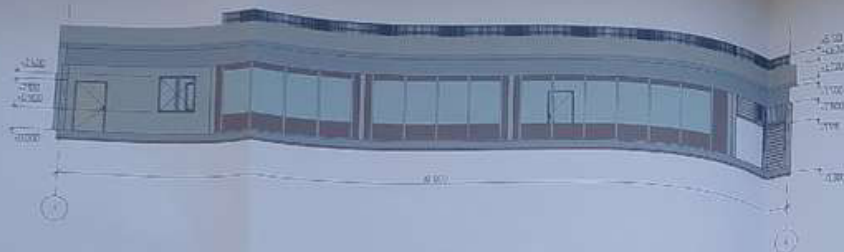
Наим. элемент	Объем	Объем	Объем	Объем	Объем	Объем
Сталь I 200	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Сталь I 250	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Сталь I 300	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Сталь I 400	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Общий вид расчетной модели каркаса

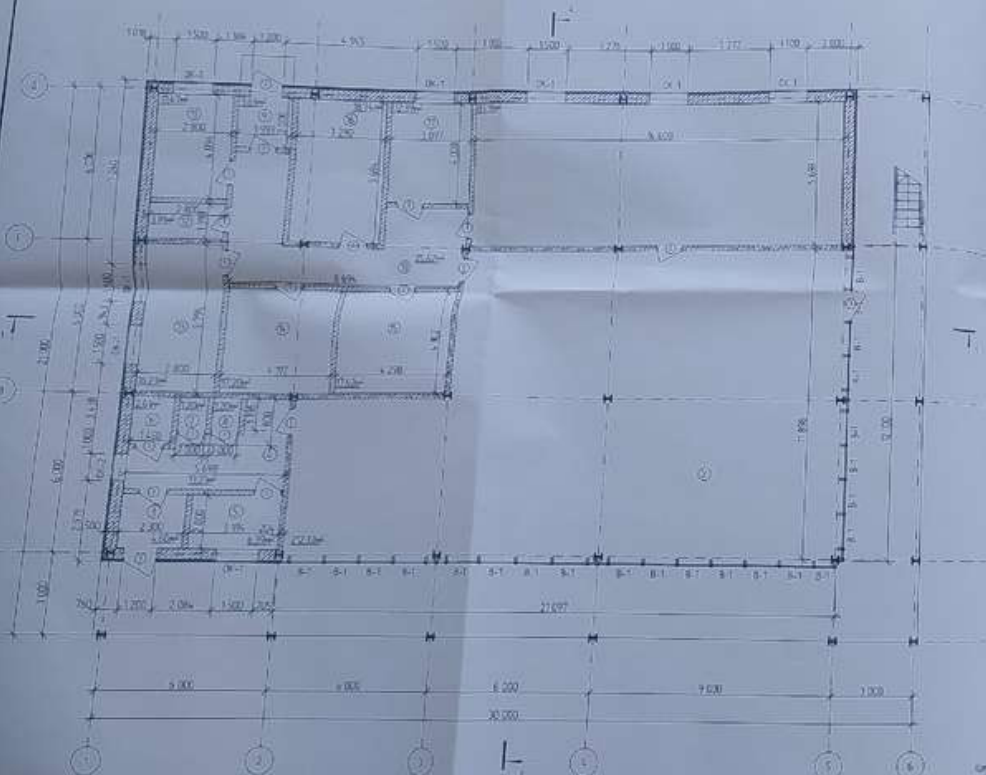


№ п/п	Наим. элемент	Объем	Объем	Объем	Объем	Объем
1	Колонны	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	Балки	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	Стены	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	Полы	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Крыша	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Фасад 1-6



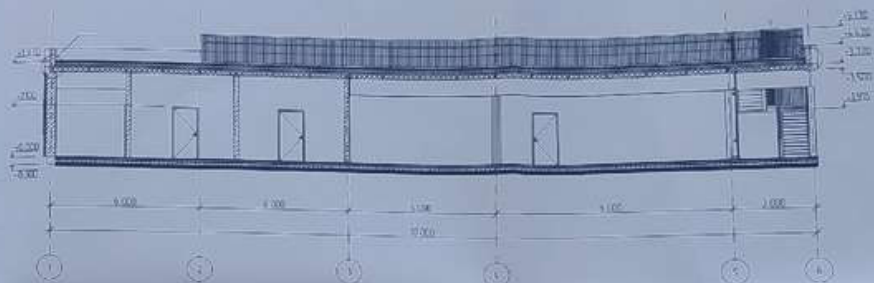
План на отн. 0,000



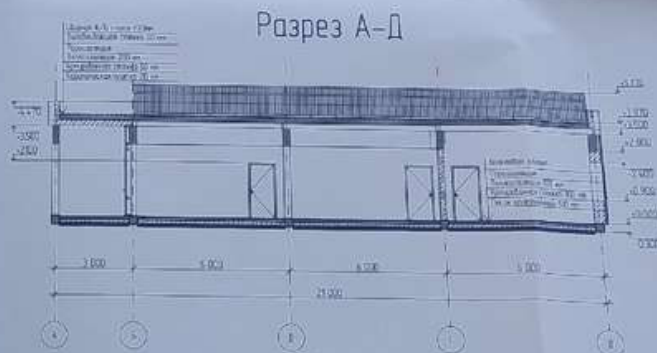
Фасад А-Д



Разрез 1-6

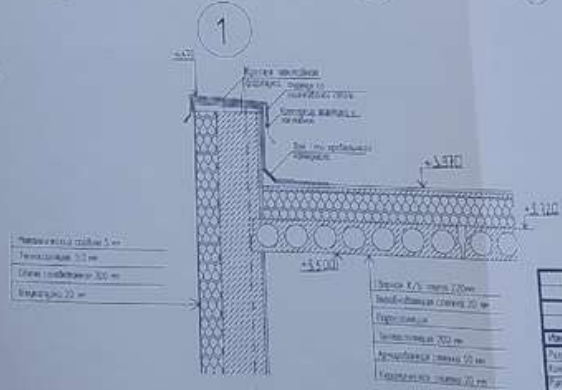
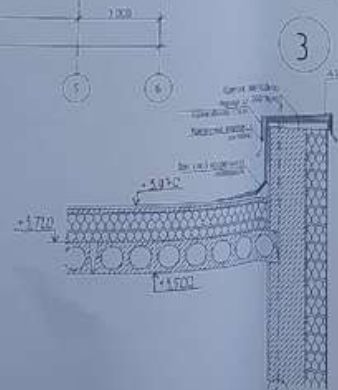


Разрез А-Д



Экспликация помещений на отн. 0,000

№№п/п	наименование	Площадь
1	Зал	232,32
2	Коридр	81,75
3	Танцзал	3,61
4	Танцзал	3,21
5	Коридор	6,79
6	С/У для п/н	2,61
7	С/У	1,00
8	С/У	3,00
9	Танцзал	3,61
10	Коридор	25,62
11	Кладовая	11,47
12	С/У	3,00
13	Кладовая	3,00
14	Кладовая	1,00
15	Кладовая	1,00
16	Коридор для персонала	1,00
17	Мансарда	



BR-06.03.01

КМ - Фасад 1-6

№	Имя	Фамилия	Подпись	Дата
1	Исполнитель	Иванов		
2	Проверенный	Петров		
3	Утвержденный	Сидоров		

Исполнитель: Иванова И.И.  
 Проверенный: Петров П.П.  
 Утвержденный: Сидоров С.С.







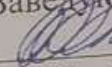
Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Н. Шibaева

подпись      инициалы, фамилия

«26» 06 2023 г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Многофункциональный комплекс, кафе на 25 мест Аскизский район РХ

Тема

Руководитель



подпись, дата

23.06.23

канд. тех. наук

должность, ученая степень

Логинова Е.В.

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

23.06.23

Залип'ятская Т.Д.

инициалы, фамилия

Абакан 2023



Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_  
Многофункциональный комплекс, кафе на 25 мест  
Аскизский район РХ

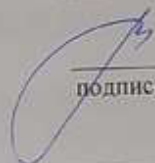
Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

 10.06.23  
подпись, дата

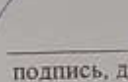
Шоё 88  
инициалы, фамилия

Конструктивный  
наименование раздела

 23.06.23  
подпись, дата


Шуртубаев 28  
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты  
наименование раздела

 21.06.23  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Технология и организация  
строительства  
наименование раздела

 23.06.23  
подпись, дата

М. Б. Б. Б.  
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности  
наименование раздела

 19.06.23  
подпись, дата


А. В. Демина  
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на  
окружающую среду  
наименование раздела

 11.06  
подпись, дата

Е. Х. Бабушкина  
инициалы, фамилия

Сметы  
наименование раздела

 13.06.23  
подпись, дата

8.8 Шоё  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 26.06.23  
подпись, дата

Г. Н. Шибеева  
инициалы, фамилия

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ  
зав. кафедрой СиЭ  
  
Г. Н. Шибасева  
подпись, инициалы, фамилия  
«04» 04 2023 г.

ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы

Студенту Заминятская Татьяна Дмитриевна  
фамилия, имя, отчество

Группа 29-1 Направление 08.03.01 Строительство  
номер код наименование

Тема выпускной квалификационной работы Многофункциональный  
камплекс кафе на 25 мест Жакитский район РК

Утверждена приказом по институту № 014 от 04.04.2023

Руководитель ВКР Логинова Елена Владимировна канд. тех. наук  
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

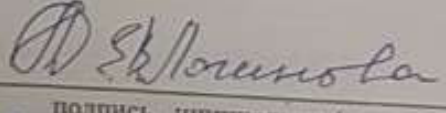
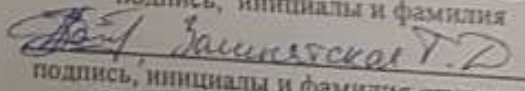
Исходные данные для ВКР: Геологический разрез (у кого еще что, добавляйте)

Перечень разделов ВКР: архитектурно-строительный, конструктивный,  
основания и фундаменты, технология и организация строительства,  
безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую  
среду, сметы.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием  
основных чертежей, плакатов, слайдов: 2-3 листа – архитектура, 1-2 листа  
– строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа –  
технология и организация строительства.

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

  
подпись, инициалы и фамилия  
  
подпись, инициалы и фамилия студента  
«04» 04 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский  
федеральный университет»

Кафедра «Строительство и экономика»

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заведующего кафедрой «Строительство и экономика»

Шибяевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 39-1

Заминятская Татьяна Дмитриевна

(фамилия, имя, отчество студента)

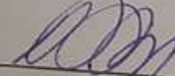
выполненную на тему Многофункциональный комплекс, кафе  
на 25 мест Аскизский район РК

по реальному заказу —  
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ SCA Doffice, Archicad, Grand Смета  
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

в объеме 191 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа  
выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается  
кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибяева

«26» 06 2023 г.