

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

Хакасский технический институт – филиал СФУ

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шибасева

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

К.Э.Н., доцент

должность, ученая степень

А.Н. Дулесов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

В.А. Баранова

инициалы, фамилия

Абакан 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Архитектурно-строительная часть	5
1.1 Решение генплана.....	5
1.2 Объемно – планировочное решение.....	5
1.3 Конструктивное решение	6
1.4 Теплотехнический расчет витражного остекления	6
1.5 Наружная и внутренняя отделка.....	8
1.6 Противопожарные требования	9
1.7 Инженерное оборудование.....	10
2 Конструктивная часть.....	11
2.1 Исходные данные для расчета каркаса	11
2.2 Программный комплекс для расчета каркаса	12
2.2.1 Назначение материала для конструкций каркаса	13
2.2.2 Сбор нагрузок на ферму	15
2.3 Расчет каркаса и подбор сечений в программном комплексе	28
3 Основания и фундаменты.....	33
3.1 Оценка инженерно – геологических условий и свойств грунтов строительной площадки	33
3.2 Построение инженерно-геологического разреза	33
3.4 Вычисление расчетных характеристик грунтов	34
3.5 Сбор нагрузок, действующих на фундаменты и основания	36
3.6 Выбор типа фундамента	38
3.8 Определение осадки фундамента методом послойного суммирования ...	41
3.8 Конструирование, расчет по прочности и подбор арматуры фундамента на естественном основании.....	44
4 Технология и организация строительства	47
4.1 Общая часть	47
4.2 Определение объемов работ	48
4.3 Спецификация сборных элементов	49
4.4 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений	50
4.5 Выбор монтажного крана	51
4.6 Выбор и расчет транспортных средств.....	53
4.7 Калькуляция трудовых затрат.....	56
4.8 Календарный план.....	62
4.9 Разработка стройгенплана.....	62
4.9.1 Размещение монтажного крана.....	62
4.9.2 Расчет площади приобъектного склада	63
4.9.3 Проектирование временных автодорог	64
4.9.4 Расчет административно-бытовых помещений	64
4.9.5 Выбор временных зданий и сооружений.....	64
4.9.6 Электроснабжение	65
4.9.7 Расчет водоснабжения	66
4.11 Указания по охране труда и технике безопасности.....	68

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5	Безопасность жизнедеятельности.....	69
5.1	Общие положения	69
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест	70
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций	71
5.4	Обеспечение электробезопасности	71
5.6	Безопасность труда при производстве бетонных работ.....	72
5.7	Безопасность труда при производстве монтажных работ.....	73
5.8	Безопасность труда при производстве отделочных работ	74
6	Оценка воздействия на окружающую среду	75
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте	75
6.2	Климатические условия района строительства	75
6.3	Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	76
6.3.1	Расчет выбросов от работы автотранспорта	76
6.3.2	Расчет выбросов от нанесения лакокрасочных покрытий.....	81
6.3.3	Расчет выбросов от сварочных работ	82
6.4	Расчет в калькуляторе ОНД-86.....	84
6.5	Расчет образования отходов.....	85
7	Сметы.....	87
7.1	Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов	87
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	89

												Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

ДП 08.05.01 ПЗ

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки специалиста в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Проектируемый объект — большепролетное здание, т.к. его конструктивное решение включает большепролетную конструкцию — арку-ферму пролетом 34м.

Скейт — парк — это специально оборудованная территория, предназначенная для людей, занимающихся экстремальными видами спорта такими, как: скейтбординг, агрессивное катание на роликах, вело-мото экстрим (BMX), агрессивное катание на самокате, велотриал и многими другими.

Важным моментом является то, что такое сооружение позволяет организовать времяпрепровождение большого количества жителей, и в особенности, подростков, то, на данный момент является проблемой. И если в теплое время года им есть где тренироваться, кататься и проводить время, то в холодный сезон года эта проблема становится как никогда актуальной. Помимо того, что таким образом повышается заинтересованность в данных видах спорта среди молодежи, автоматически поднимается уровень катания райдеров, развитие получает и весь экстрим-спорт в области.

Таким образом, строительство скейт-парка является актуальным и целесообразным с точки зрения развития экстрим-спорта и социального аспекта.

Целью дипломного проекта является разработка технического решения на строительство большепролетного здания скейт-парка CAPSULE.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- на основе условий строительства определить архитектурно-планировочное решение и конструкции здания;
- произвести расчеты основных конструктивных элементов;
- разработать технологическую часть;
- составить сметную документацию;
- определить безопасные методы производства работ;
- рассчитать и проанализировать воздействие на окружающую среду вредных загрязняющих веществ, образующихся в процессе строительства объекта.

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

1 Архитектурно-строительная часть

1.1 Решение генплана

Скейт-парк будет единственным в городе, потому будет пользоваться высокой популярностью среди населения. На соседних территориях расположены жилые застройки, детские сады, спортивные площадки, школы, парковые зоны и т.п.

Генеральный план проектируемого скейт-парка выполнен в масштабе 1:500. На чертеже генерального плана графически изображено проектируемое здание, дороги, зеленые насаждения, фонари и стоянка для автомобилей.

На территории скейт-парка расположены детская площадка, площадь с фонтаном, декоративные клумбы с озеленением. Рядом со входом для посетителей расположена автостоянка для парковки личных автомобилей посетителей.

Генеральный план участка имеет прямоугольную форму размерами 210×145м.

Здание находится в районе города Абакан по улице Авиаторов.

Въезд на территорию осуществляется непосредственно с существующей дороги по улице Авиаторов.

1.2 Объемно – планировочное решение

Проектируемое здание скейт-парк CAPSULE 2-х этажное общественное здание имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания 34×79м. Высота этажей 3м. Высота здания от планировочной отметки с учетом конструкции покрытия арками составляет 17м.

Функциональное назначение здания-спортивно-развлекательное.

В состав скейт-парка входят помещения:

1 этаж: площадка для катания, зона рекреации, административная зона, вестибюль, раздевалки женская и мужская, сан узлы женский мужской, инструкторская, тренажерный зал магазин, выставочный зал, прокат оборудования, кабинет врача, ожидальная, помещение для ремонта и хранения инвентаря, конференц-зал, электрощитовая, вент камера, 2 лестничных клетки, кабинет менеджера, складское помещение, тепловой узел, сан узел женский и мужской, комната персонала.

2 этаж: 2 лестничных клетки, ресепшн, электрощитовая, постирочная, комната глажки, комната персонала, сан узел персонала, комната отдыха, коридор, 12 гостиничных номеров с сан узлами, обеденная зона, складское помещение, раздаточная, приготовительный цех, коридор, комната приема пищи персонала, комната персонала, служебное помещение, кабинет директора, сан узел женский и мужской, сан узел для персонала.

Предусматривается один основной вход в здание и три запасных. В качестве коммуникаций в скейт-парке применяются лестницы.

						ДП 08.05.01 ПЗ	Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

За условную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа.

Эвакуация из здания предусмотрена по лестницам в запасные выходы.

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – металлический каркас из арочных ферм, с внутренними ж/б колоннами.

Несущие конструкции – металлические арочные фермы, ж/б колонны сечением 300×300 мм.

Характеристики основных элементов здания:

1. Фундаменты – столбчатые на естественном основании из монолитного ж/б.

2. Лестницы – лестничные марши сборные ж/б, лестничная площадка из монолита.

3. Колонны – монолитные ж/б сечением 300×300 мм.

4. Полы запроектированы с учетом требований [11]:

на лестницах – керамическая плитка;

технические и служебные помещения – бетонные;

вестибюль и коридоры – наливной пол;

административно-бытовые помещения – наливной пол;

площадка для катания – спортивный массивный паркет.

5. Наружный фасад – стеклянный, выполнен из системы стоечно-ригельного остекления, ALT F50.

6. Перегородки кирпичные 120 мм, штукатурка с двух сторон по 20 мм.

7. Перекрытия – монолитное ж/б толщиной 300мм.

8. Двери из профиля ПВХ, металлические двери, межкомнатные двери

9. Кровля – стоечно-ригельное остекление по металлическим арочным фермам.

10. Потолочная отделка выполнена окраской и побелкой.

11. Внутренняя отделка – высококачественная штукатурка стен, подготовка поверхности стен под отделку.

12. Отмостка асфальтовая – 1000 мм, с уклоном 2%.

В здании предусмотрено естественное и искусственное освещение.

1.4 Теплотехнический расчет витражного остекления

Район строительства: г. Абакан

Относительная влажность воздуха: $\phi^B = 55\%$

Вид ограждающей конструкции витражное остекление.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t^B = 20^\circ\text{C}$

Расчет:

Согласно таблицы 1 [8] при температуре внутреннего воздуха здания $t^{\text{int}} = +18^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi^{\text{int}} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ДП 08.05.01 ПЗ

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$, исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п.5.2) [8] согласно формуле:

$$R_{отр} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [8] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a = 0,00035$; $b = 1,2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [8] по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.2)$$

где $t_B = 20^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{от} = -7,9^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха, принимаемые по таблице 1 [8] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$z_{от} = 225$ сут. – продолжительность отопительного периода принимаемые по таблице 1 [8] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,9)) \cdot 225 = 6221,7^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [8] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{отр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_{0норм} = 0,00035 \cdot 6221,7 + 1,2 = 3,07 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}, \quad (1.3)$$

Поскольку город Абакан относится к зоне влажности – сухой, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [8] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Наружное закаленное стекло – 19мм SunenergyAzur

Спейсер – TGI 14 мм, заполнение Argon

Внутреннее стекло – триплекс 4.4.1 (8,36мм) PlanibelTopN+PlanibelClear

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций производится по формуле:

$$R_0^{TP} = (R_{проф} \cdot S_{проф} + R_{сп} \cdot S_{сп}) / (S_{проф} + S_{сп}) \quad (1.4)$$

											Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

где S – площадь элемента конструкции, м²;
R – коэффициент сопротивления теплопередаче элемента конструкции, м²·°C/Вт.

Исходные данные:

Площадь стеклоизделий S_{ст}=99 м²;

Площадь алюминиевого профиля S_{проф}=10,3 м²;

Коэффициент сопротивления теплопередаче стеклоизделий R_{ст}=3,48 м²·°C/Вт (расчетное значение, предоставленное компанией «AGC» для данного стеклопакета).

Коэффициент сопротивления теплопередаче алюминиевого профиля AGS R_{профиль}=0,99 м²·°C/Вт (расчетное значение, предоставленное компанией «AGS» для системы «AGS» 500 в данном конструктиве).

Расчет для конструкций на базе алюминиевого профиля AGS F50 SG:

$$R_0 = (R_{\text{проф}} \cdot S_{\text{проф}} + R_{\text{ст}} \cdot S_{\text{ст}}) / (S_{\text{проф}} + S_{\text{ст}}) \quad (1.5)$$

$$R_0 = 0,99 \cdot 10,3 + 3,48 \cdot 99 / (10,3 + 99) = 3,2454 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Вывод: система алюминиевых профилей в сочетании с выбранным стеклопакетом удовлетворяют предъявляемым требованиям по теплотехнике R₀ ≥ 3,0666 м²·°C/Вт

1.5 Наружная и внутренняя отделка

Наружный светопрозрачный фасад выполнен из системы фасадного остекления ALT F50 SG, стеклопакеты 3×2 м.

Внутри здания применяются разные окрасочные составы и цветовая гамма, а также отделочные материалы. Стены и перегородки оштукатурены, оклеены бумажными обоями, декоративной плиткой.

Потолки – окраска и побелка.

Стены в сан узлах отделываются керамической плиткой.

Полы наливные, керамические плитки, паркет спортивный.

Ведомости помещений внутренней отделки первого и второго этажа представлены в таблицах 1.1, 1.2.

												Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

ДП 08.05.01 ПЗ

Таблица 1.1 – Ведомость помещений внутренней отделки первого этажа

Помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
площадка для катания и зона рекреации	-	-	декоративная штукатурка	356	спортивный массивный паркет	1428	
бытовые помещения	побелка	215	декоративная штукатурка	593	керамическая плитка	215	
технические помещения	побелка	243	декоративная штукатурка	138	наливной пол	243	
Санитарные узлы	побелка	180	Кафельная плитка	320	керамическая плитка	180	

Таблица 1.2 – Ведомость помещений внутренней отделки второго этажа

Помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
площадка для катания и зона рекреацииобеденная зона	-	-	декоративная штукатурка	243	спортивный массивный паркет	348,52	
бытовые помещения	побелка	246	декоративная штукатурка	320	керамическая плитка	246	
технические помещения	побелка	163	декоративная штукатурка	96	наливной пол	163	
Санитарные узлы	побелка	156	Кафельная плитка	298	керамическая плитка	156	

1.6 Противопожарные требования

Дипломный проект выполнен с учетом требований [9],[10].

Требования пожарной безопасности учтены при проектировании объемно-планировочных и конструктивных решений: соблюдение размеров помещений, количество эвакуационных выходов из здания.

Несущие конструкции каркаса выполнены из негорючих материалов.

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания – R180;
- стены лестничных клеток – REI180;

Уровень ответственности - высокий.

									Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Степень огнестойкости – 1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1 [9].

Все принятые материалы сертифицированы в области пожарной безопасности.

На всех этажах имеются указатели направления движения к эвакуационным выходам и путям эвакуации. Знаки с указанием направления движения располагаются в зоне свободной видимости из любого места на путях эвакуации. На пути эвакуации располагаются указатели мест расположения наружных гидрантов, огнетушителей, пожарных кранов подключения к аварийному освещению.

1.7 Инженерное оборудование

Водопровод – объединенный.

Водосток – внутренний.

Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением воздуха.

Канализация – во внешнюю сеть.

Здание оборудовано: устройствами кондиционирования, системами проводного вещания и телевидения, в том числе местными, внутренней и телефонной связью установками звукофиксации и усиления речи, установками сигнализации и оповещения об опасности (пожар, несанкционированное проникновение и т.п)

Отопление – система водяного отопления здания.

Освещение – искусственное и естественное освещение.

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Конструктивная часть

2.1 Исходные данные для расчета каркаса

Здание в плане имеет прямоугольную форму, размеры 34 х79 м, высота 17 м в верхней точке. Здание включает 2 этажа. Высота этажа – 3м.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, пролет арочной фермы составляет 34 м. Здание имеет 3 внутренних уровня перекрытий, отметка чистого пола первого этажа 0,000, второго этажа - 3,300, потолка второго этажа - 6,600.

Конструктивная схема здания – арочно-фермовый каркас.

Каркас здания запроектирован металлическим. Основными несущими конструкциями каркаса являются стальные арочные фермы объединенные системой вертикальных и горизонтальных связей и стальные колонны в торцах здания.

Прочность и пространственная неизменяемость обеспечиваются жесткой заделкой арочных ферм в фундаментах в плоскости ферм и вертикальными и горизонтальными связями объединяющими фермы из плоскости ферм. Фермы крепятся к фундаментам жестко. Устойчивость покрытия создает жесткий диск покрытия – система горизонтальных стержневых связей и система остекления по прогонам опирающимся на верхний пояс стальных ферм.

Арочные конструкции рассчитывают на вертикальные (собственный вес и снег) и ветровые нагрузки. Для расчёта данной конструкции так же надо учесть сейсмическое воздействие.

Данные для расчёта:

- Расчётное значение веса снегового покрова для II снегового района - 1,2 кПа (120 кг/м²) в соотв. с [3];
 - Нормативное значение ветрового давления для III ветрового района – 0,38 кПа (38 кг/м²) в соотв. с [3];
 - Сейсмичность площадки строительства - 7 баллов в соотв. с [2];
- Жесткостные характеристики сечения представлены на рисунке 1.

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

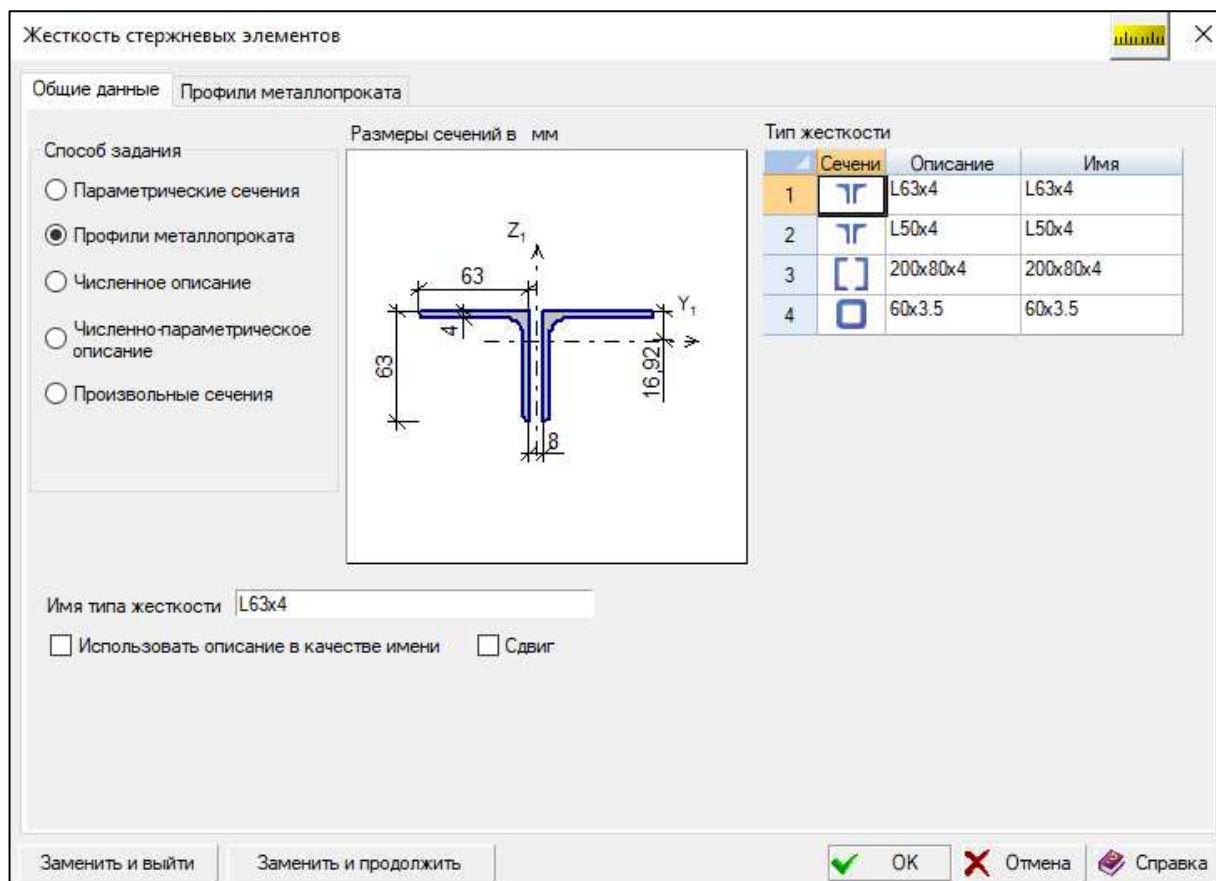


Рисунок 2.1 – Жесткостные характеристики сечения

Расчет выполнен с использованием программного комплекса «SCAD»

2.2 Программный комплекс для расчета каркаса

В расчётах используется версия SCAD 21.1

SCAD Office 21.1 — представляет собой набор программ, предназначенных для выполнения прочностных расчетов и проектирования строительных конструкций различного вида и назначения. В состав системы входит высокопроизводительный вычислительный комплекс SCAD, а также ряд проектирующих и вспомогательных программ, которые позволяют комплексно решать вопросы расчета и проектирования стальных и железобетонных конструкций. SCAD включает развитую библиотеку конечных элементов для моделирования стержневых, пластинчатых, твердотельных и комбинированных конструкций, модули анализа устойчивости, формирования расчетных сочетаний усилий, проверки напряженного состояния элементов конструкций по различным теориям прочности, определения усилий взаимодействия фрагмента с остальной конструкцией, вычисления усилий и перемещений от комбинаций нагрузок. В состав комплекса включены программы подбора арматуры в элементах железобетонных конструкций и проверки сечений элементов металлоконструкций.

									Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

2.2.1 Назначение материала для конструкций каркаса

Предварительно задаем сечения элементов каркаса:

Колонны каркаса имеют постоянное по высоте здания сечение и запроектированы из прокатного профиля швеллер (200×76);

Нижний пояс фермы – равнополочный уголок (63×4);

Верхний пояс фермы - равнополочный уголок (63×4);

Стойки фермы - равнополочный уголок (50×4);

Раскосы фермы – равнополочный уголок (63×4);

Прогоны – труба квадратная (60×5);

Связи (горизонтальные и вертикальные) запроектированы из прокатного профиля равнополочный уголок (50×4);

Покрытие выполнено из стоечно-ригельной системы остекления.

Толщина покрытия 110 мм.

Сталь С235, С245, Ст3, 10

Коэффициент надежности по материалу:

$\gamma_m = 1,05$ (табл. 3 [СП Стальные конструкции, 2011]).

Коэффициент надежности по нагрузке:

$\gamma_f = 1,05$ для металлических конструкций (табл. 7.1 [СП Нагрузки и воздействия, 2011]).

$\gamma_f = 1,3$ для полезной нагрузки и защитного слоя (табл. 7.1 [СП Нагрузки и воздействия, 2011]).

Коэффициент надежности по ответственности:

$\gamma_n = 1$ для класса сооружений КС-2 и нормального уровня ответственности (табл. 2 [ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения]).

Коэффициент условий работы:

$\gamma_c = 1$ (табл. 1 [СП Стальные конструкции, 2011]).

Компоновочная схема ферм, прогонов, связей представлена на рисунке 2.2.

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ				

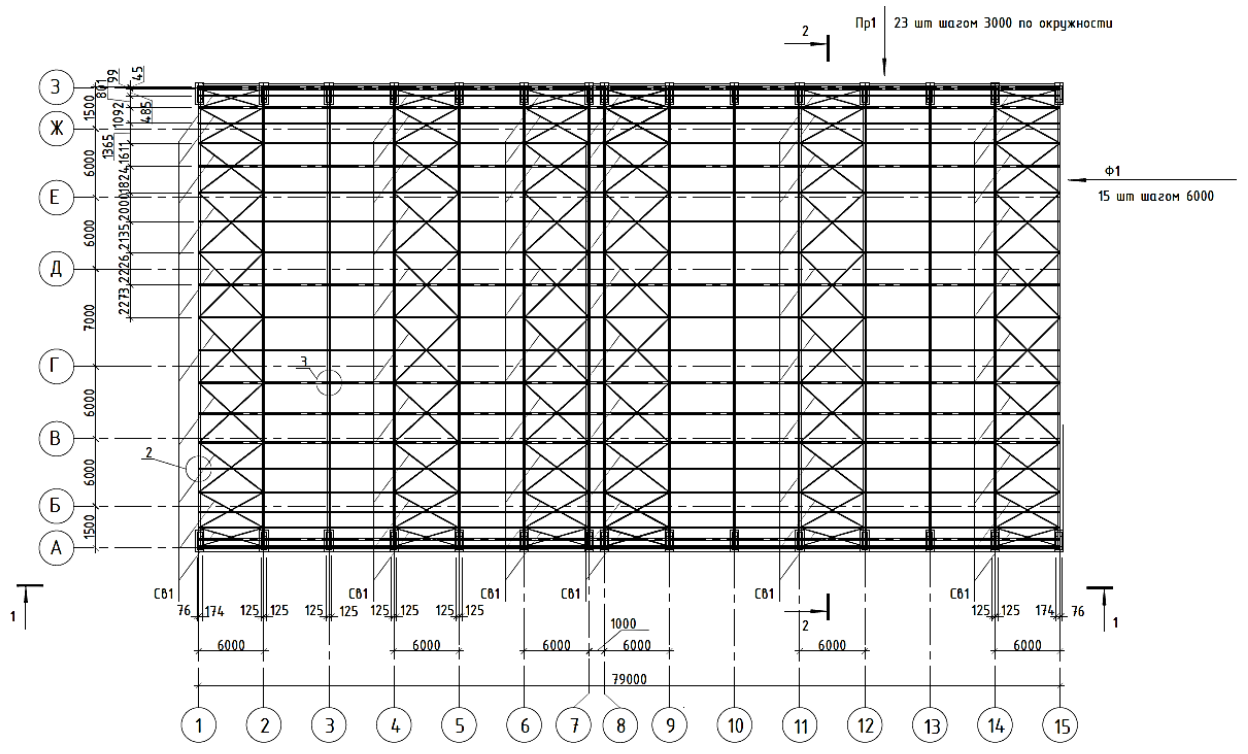


Рисунок 2.2 – Схема расположения ферм, прогонов, связей

Для подбора сечений элементов по условиям прочности и жесткости в программе SCAD была выполнена расчетная модель (рисунок 2.3).

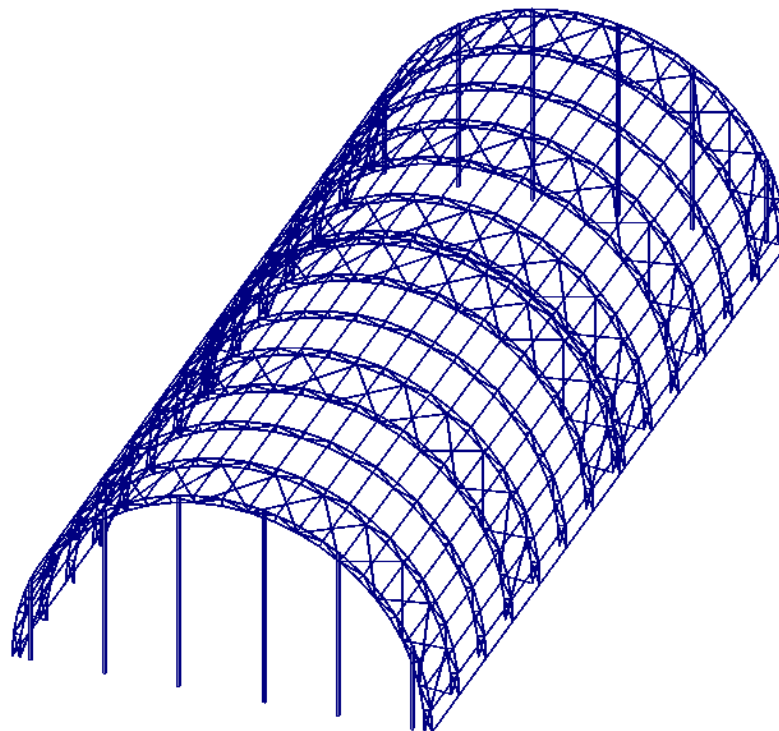


Рисунок 2.3 – Общий вид расчетной модели

Далее переходим к сбору нагрузок на фермы.

							ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

2.2.2 Сбор нагрузок на ферму

Нагрузки и воздействия на здание определены согласно [3]. В расчётном комплексе SCAD прикладываются полные расчётные нагрузки. С помощью комбинаций загружений и модуля РСУ учитывается система коэффициентов для расчета по I и II группам предельных состояний. Подсчет нагрузок на 1 м² покрытия приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на 1 м² от покрытия кровли (остекление)

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кг/м ² $q=\delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f > 1$	Расчетная нагрузка, кг/м ² $q=q_n \cdot \gamma_f$
1) Постоянная: от собственного веса металлических конструкций, $\delta=0,3$ м; $\rho=7850$ кг/м ³ ;	2355	1,05	2472,75
остекление $\delta=0,1$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	250	1,2	300
Итого:	2605		2772,75

Загружение 1. Собственный вес конструкции.

Собственный вес конструкции в ПК «SCAD» задается автоматически.

Загружение 2. Снеговые нагрузки.

Расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяется по формуле:

$$S = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \cdot \gamma_f \quad (2.1)$$

при $c_e = 1,0$ и $c_t = 1,0$, получаем:

$$S = 0,7 \cdot \mu \cdot S_g \cdot \gamma_f$$

где S_g - расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли ($1 \text{ кН/м}^2 = 0,1 \text{ т/м}^2$). На 1 п. м конструкции составляет 0,6 т/м;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие. Схему распределения снеговой нагрузки и значения коэффициента μ следует принимать в соответствии с приложением Г.2 [3]. Данная схема представлена на рисунке 2.4.

$$\mu_1 = \cos 1,5\alpha; \mu_2 = 2 \sin 3\alpha,$$

где α – уклон покрытия, град.

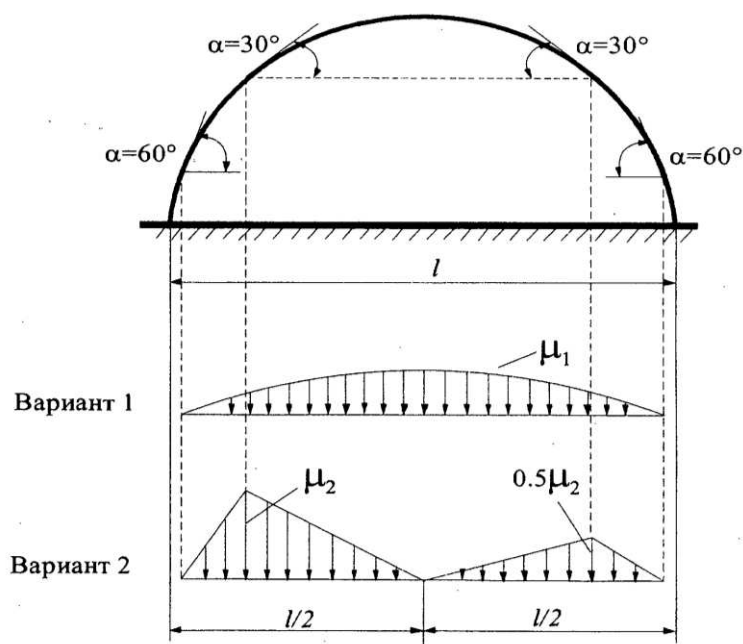


Рисунок 2.4 – Схема снеговой нагрузки

Коэффициенты перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие определяются по формулам:

$$\mu_1 = \cos 1,5\alpha = 0,71 \quad (2.2)$$

$$\mu_2 = 2\sin 3\alpha = 2,0 \quad (2.3)$$

Наиболее невыгодным является вариант 2.

Получаем:

$$S = 0,7 \cdot \mu \cdot S_g \cdot \gamma_f$$

$$\text{При } \mu_2 = 2,0: S_1 = 0,7 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 1,4 = 1,176 \text{ т/м};$$

$$\text{При } 0,5 \cdot \mu_2 = 1,0: S_1 = 0,7 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 1,4 = 0,588 \text{ т/м};$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	--------	------	----------	---------	------

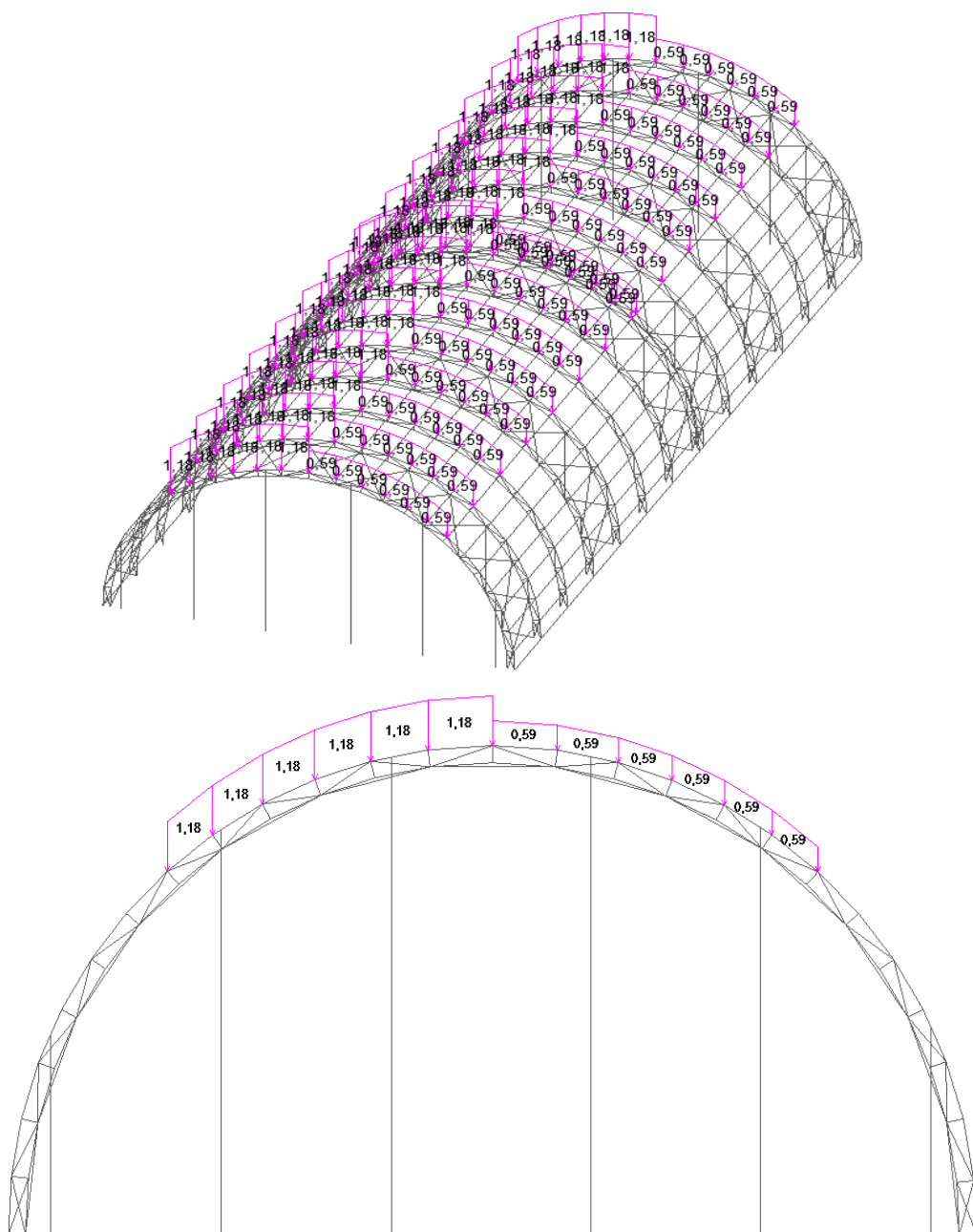


Рисунок 2.5 Схема приложения снеговой нагрузки

Загружение 3. Ветровые нагрузки.

В соответствии с п 11.1.3 [3] нормативное значение составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты Z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c \quad (2.4)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления (38 кг/м² (0,038т/м²)).
На 1п.м конструкции составляет 0,228 т/м;

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ				

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты $z_b = 17\text{м}$; $k(17) = 0,85$ (принята местность типа В);

c – аэродинамический коэффициент ($c_{e3} = -0,4$; $c_{e1} = 0,65$; $c_{e2} = -1,1$).

В соответствии с требованиями [3] приложения Д.1.3 принимается схема ветровой нагрузки, представленная на рисунке 2.6

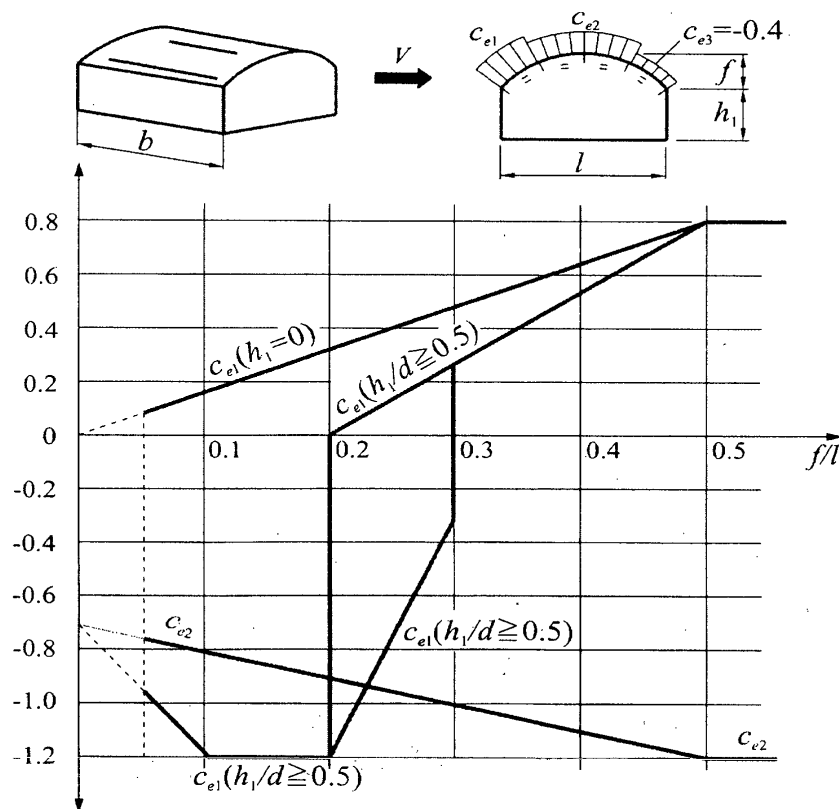


Рисунок 2.6 – Схема ветровой нагрузки.

Получаем следующие давления ветра:

При $c_{e1} = 0,65$ напор:

$$w_1 = w_0 \cdot k(z_b) \cdot c \cdot \gamma_f = 0,228 \cdot 0,85 \cdot 0,65 \cdot 1,4 = 0,176 \text{ т/м};$$

При $c_{e3} = -0,4$ $c_{e2} = -1,1$ отсос:

$$w_3 = w_0 \cdot k(z_b) \cdot c \cdot \gamma_f = 0,228 \cdot 0,85 \cdot (-0,4) \cdot 1,4 = -0,109 \text{ т/м};$$

$$w_2 = w_0 \cdot k(z_b) \cdot c \cdot \gamma_f = 0,228 \cdot 0,85 \cdot (-1,1) \cdot 1,4 = -0,298 \text{ т/м}.$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	--------	------	----------	---------	------

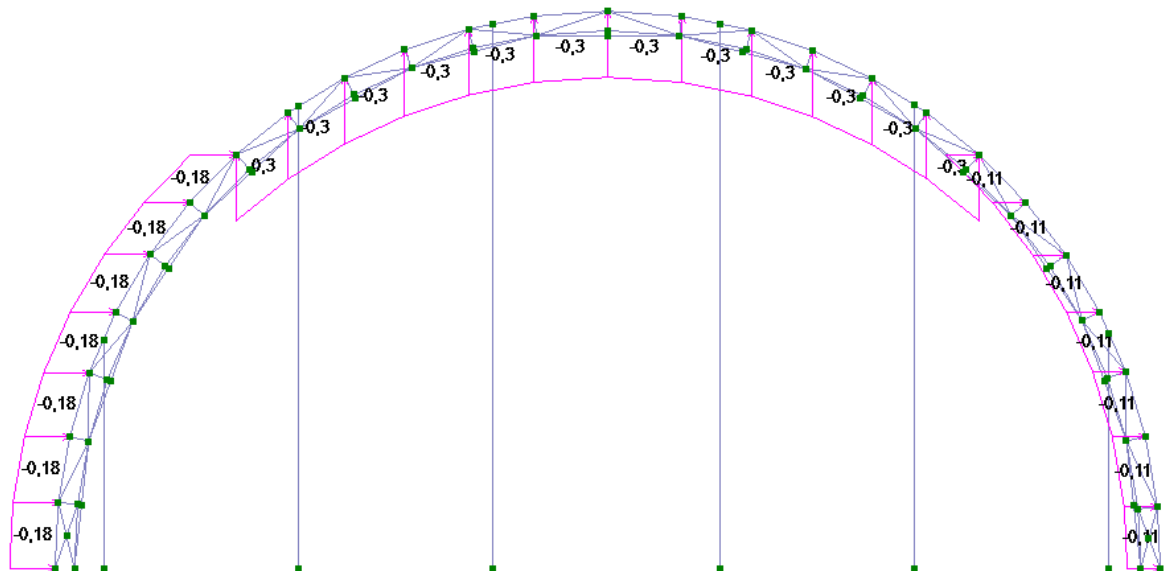


Рисунок 2.7 – Схема приложения ветровой нагрузки.

Результаты расчета представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Данные по загрузениям

Загружения	Величина перемещения вдоль оси:		Усилия в стержнях	
	x, мм	z, мм		
1. Собственный вес	±0,52	-0,89	-0,04	0,01
2. Снеговая нагрузка	27,37	-21,78	-0,3	0,19
3. Ветровая нагрузка	9,31	7,05	0,12	0,05

Проверка арочного покрытия на прочность

Проверка прочности арки производится по формуле как для внецентренно сжатых элементов при упругой работе стали.

$$\sigma = N/A \cdot M/W_x \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (2.5)$$

где N – продольная сила;

A - площадь сечения, 0,0006м²;

M - изгибающий момент;

W_x - моменты сопротивления сечения, 0,00003м³;

R_y - расчетное сопротивление стали, 23 500т/м²;

γ_c – коэффициент условий работы, 1.

									Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

По результатам РСУ:

1) При $N_{max} = - 0,240T$; $M = 0,200T \cdot m$ (элемент №30)
 $0,24/0,0006 \cdot 0,20/0,00003 < 23500T/m^2$

$$2666,70 \text{ T/m}^2 < 23500T/m^2$$

Вывод: проверка арочного покрытия на прочность выполняется.

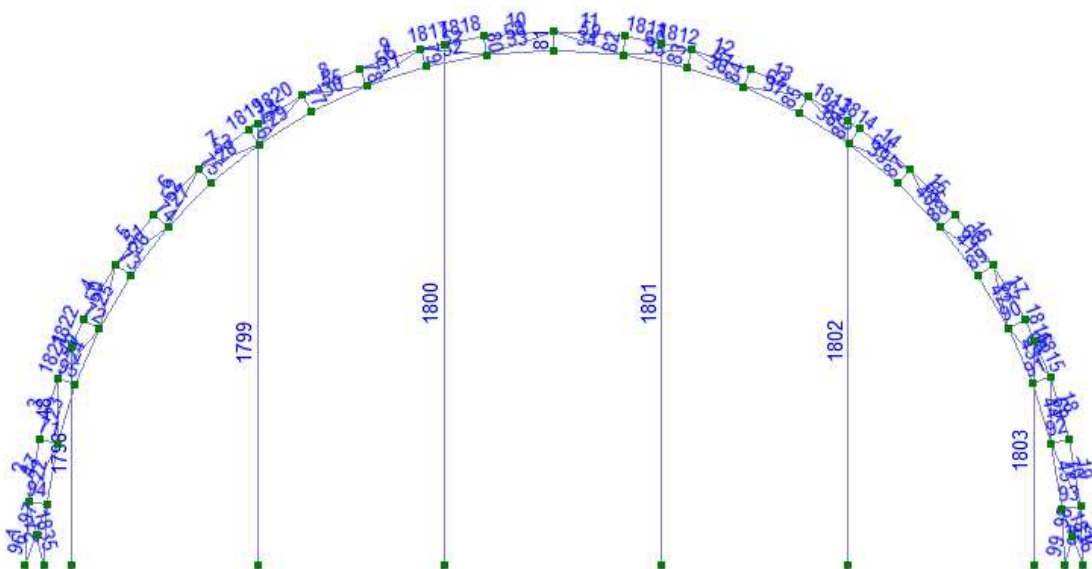


Рисунок 2.8 – Расчётная схема

Схемы деформаций из программного комплекса SCAD

Деформации от собственного веса

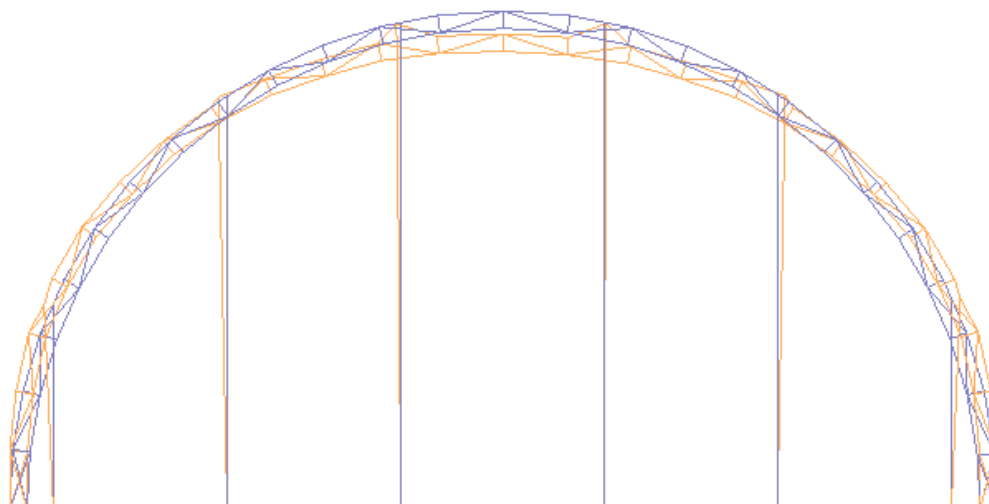


Рисунок 2.9 – Совместное отображение исходной и деформированной схемы

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

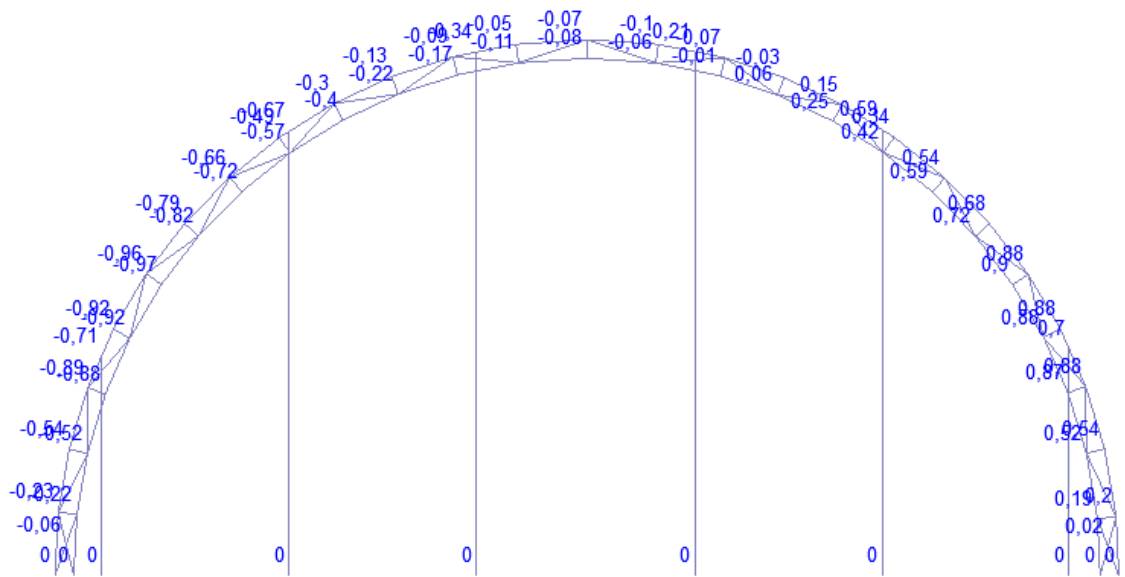


Рисунок 2.10 – Перемещения от собственного веса по X

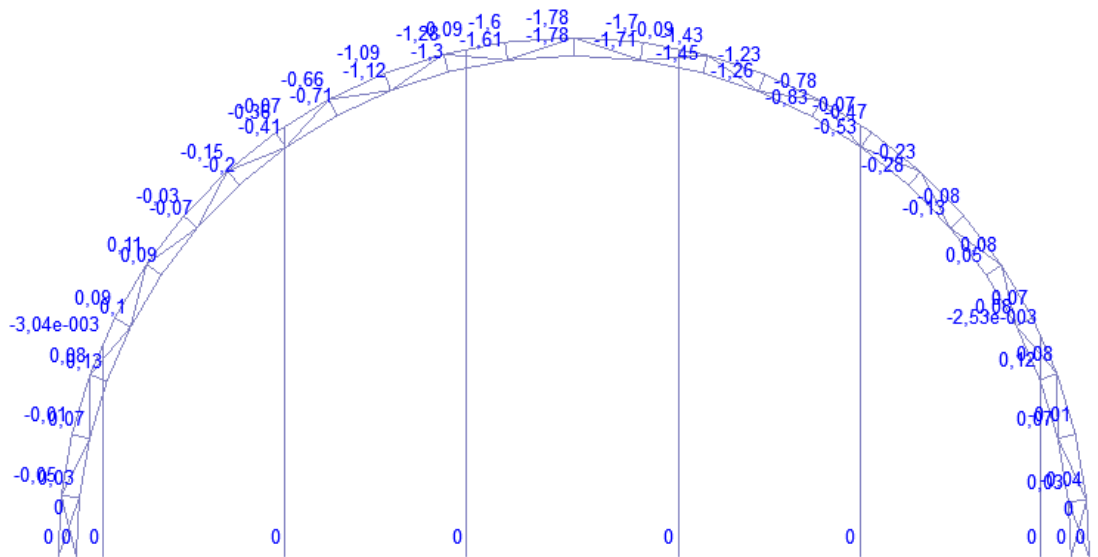


Рисунок 2.11 – Перемещения от собственного веса по Z

Деформации от снега

									Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

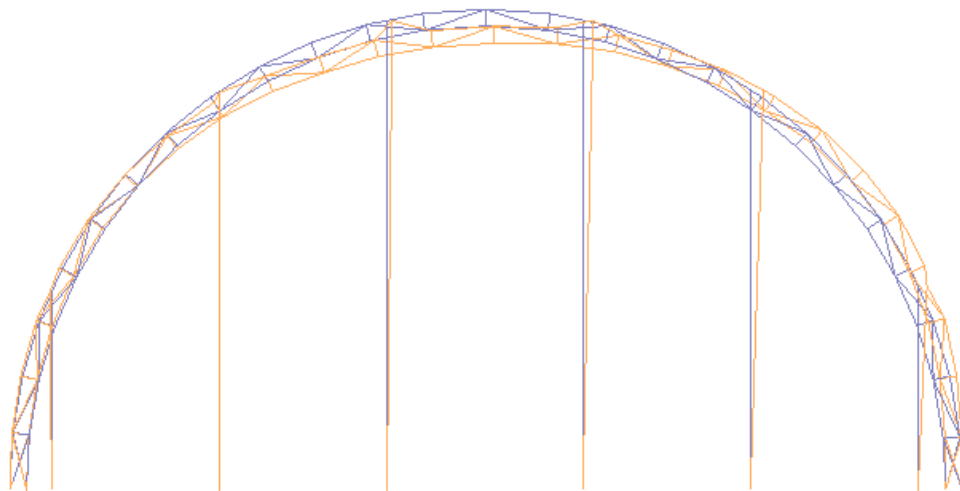


Рисунок 2.12 – Совместное отображение исходной и деформированной схемы

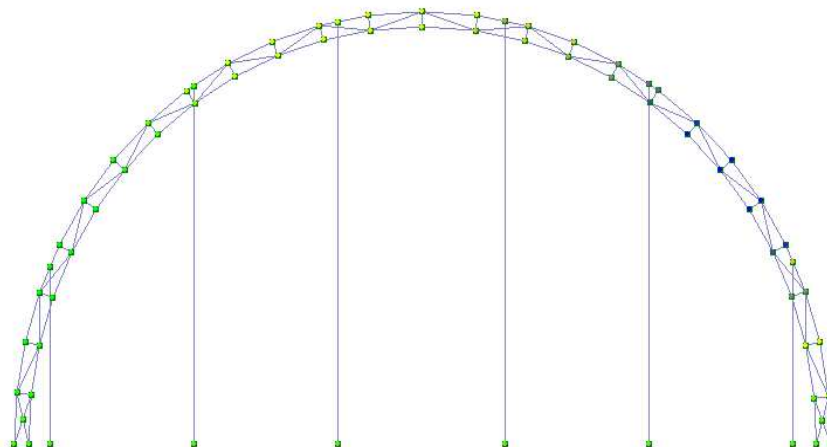
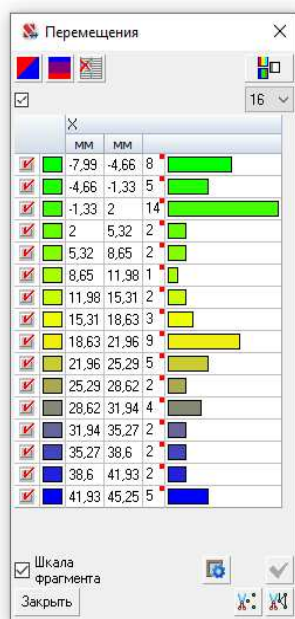


Рисунок 2.12 – Перемещения от снега по X

Z		мм	мм	
<input checked="" type="checkbox"/>	44.95	-41.37	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	41.37	-37.8	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	37.8	-34.22	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	34.22	-30.65	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	30.65	-27.07	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	27.07	-23.5	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	23.5	-19.92	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	19.92	-16.35	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	16.35	-12.77	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	12.77	-9.2	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	9.2	-5.62	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.62	-2.05	1	
<input checked="" type="checkbox"/>	2.05	1.53	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	1.53	5.11	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.11	8.68	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	8.68	12.26	5	

Шкала фрагмента

Закреть

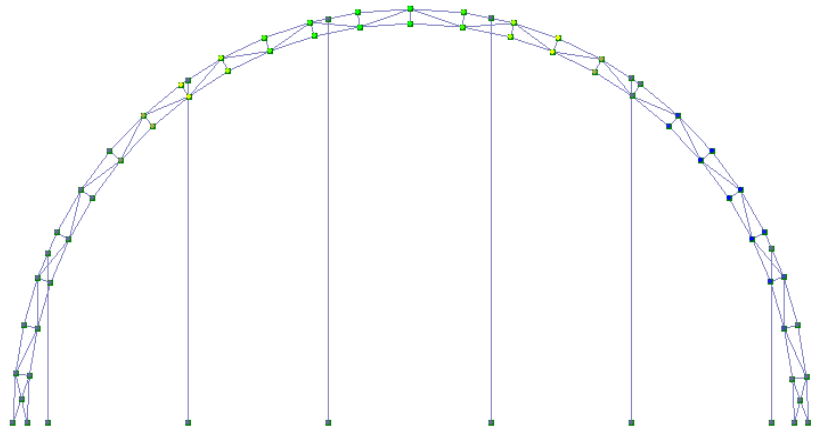


Рисунок 2.13 – Перемещения от снега по Z

Деформации от ветра

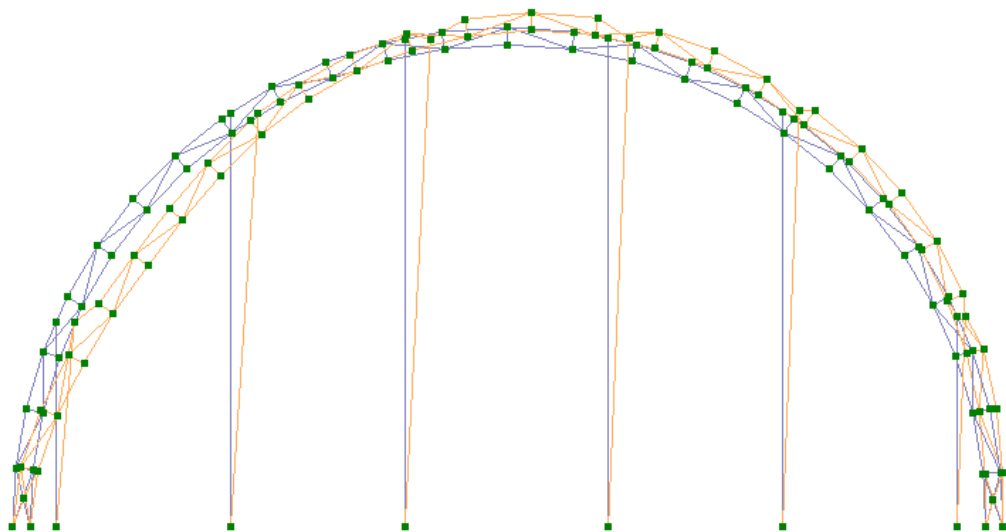


Рисунок 2.14 – Совместное отображение исходной и деформированной схемы

Перемещения

	мм	мм	
0	2,65	14	
2,65	5,3	0	
5,3	7,96	4	
7,96	10,61	1	
10,61	13,26	2	
13,26	15,91	0	
15,91	18,56	4	
18,56	21,21	4	
21,21	23,87	4	
23,87	26,52	6	
26,52	29,17	14	
29,17	31,82	4	
31,82	34,47	2	
34,47	37,12	3	
37,12	39,78	2	
39,78	42,43	4	

Шкала фрагмента
Закрывать

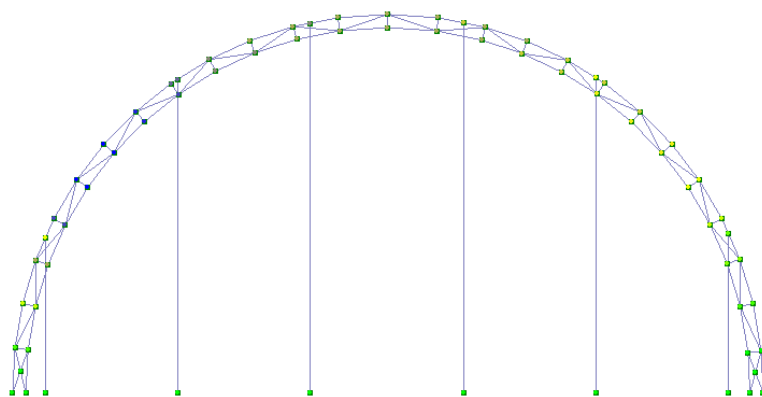


Рисунок 2.15 – Перемещения от ветра по X

Перемещения

	мм	мм	
-11,91	-10,1	4	
-10,1	-8,28	2	
-8,28	-6,46	3	
-6,46	-4,64	0	
-4,64	-2,83	2	
-2,83	-1,01	3	
-1,01	0,81	22	
0,81	2,63	3	
2,63	4,44	4	
4,44	6,26	2	
6,26	8,08	3	
8,08	9,9	6	
9,9	11,71	4	
11,71	13,53	1	
13,53	15,35	5	
15,35	17,17	4	

Шкала фрагмента
Закрывать

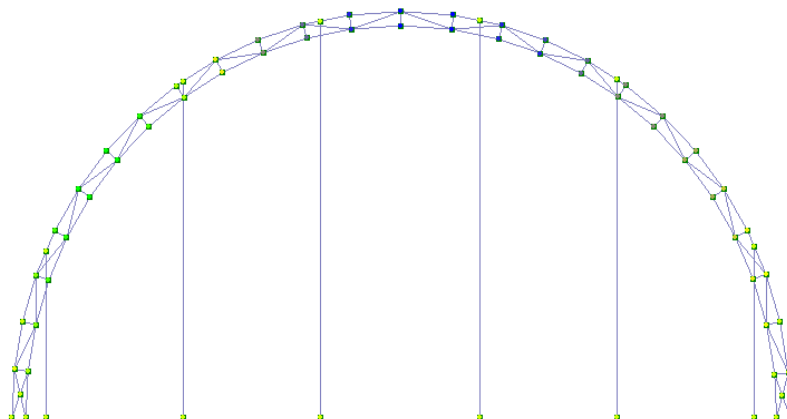


Рисунок 2.16 – Перемещения от ветра по Z

Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	--------	------	----------	---------	------

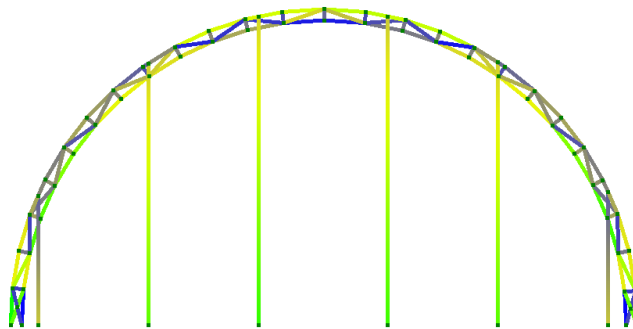
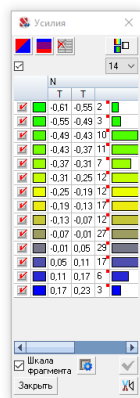
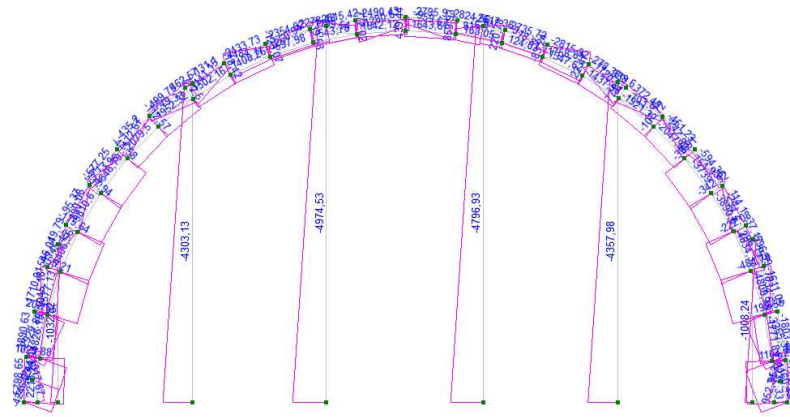
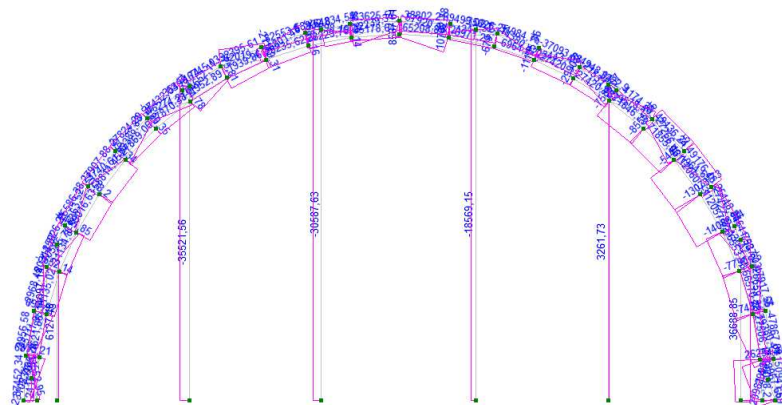


Рисунок 2.17 – Эпюра продольных усилий от собственного веса



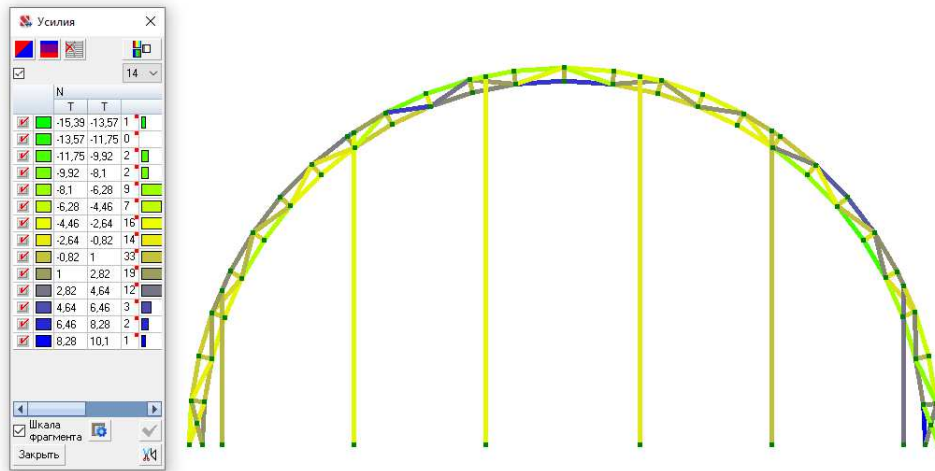


Рисунок 2.18 – Эпюра продольных усилий от снега.

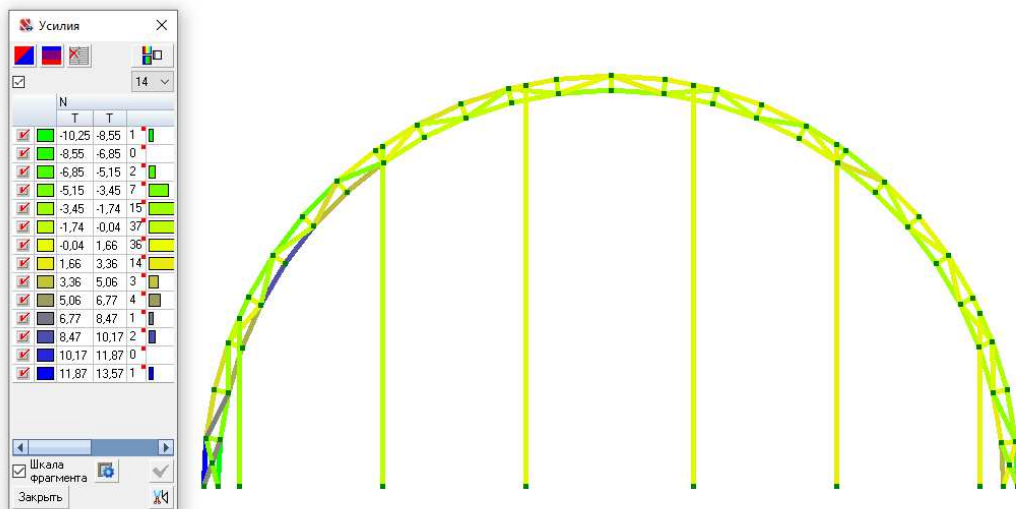
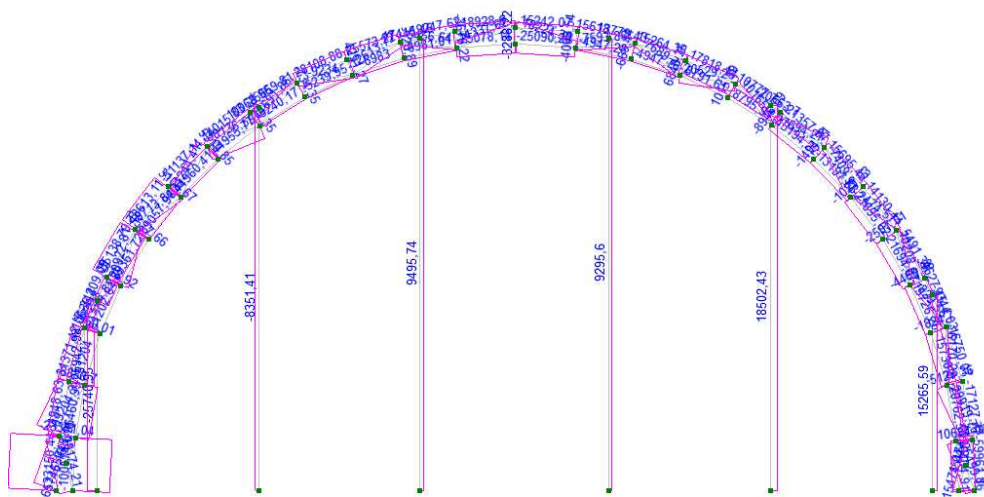


Рисунок 2.19 – Эпюра продольных усилий от ветра

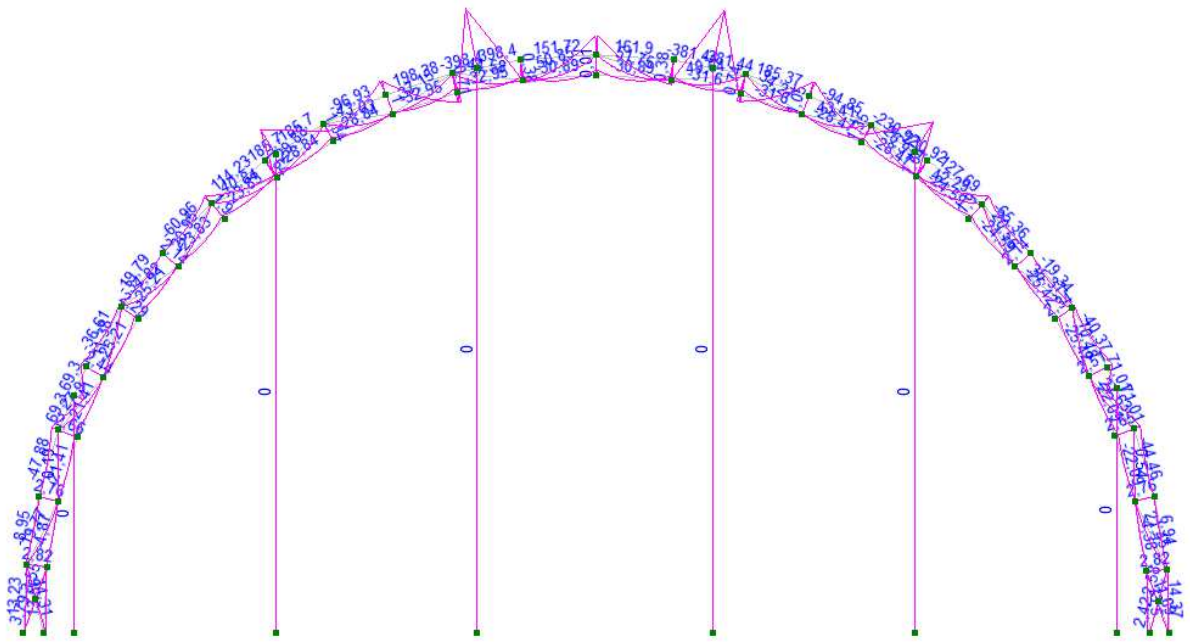


Рисунок 2.20 – Эпюра моментов от собственного веса

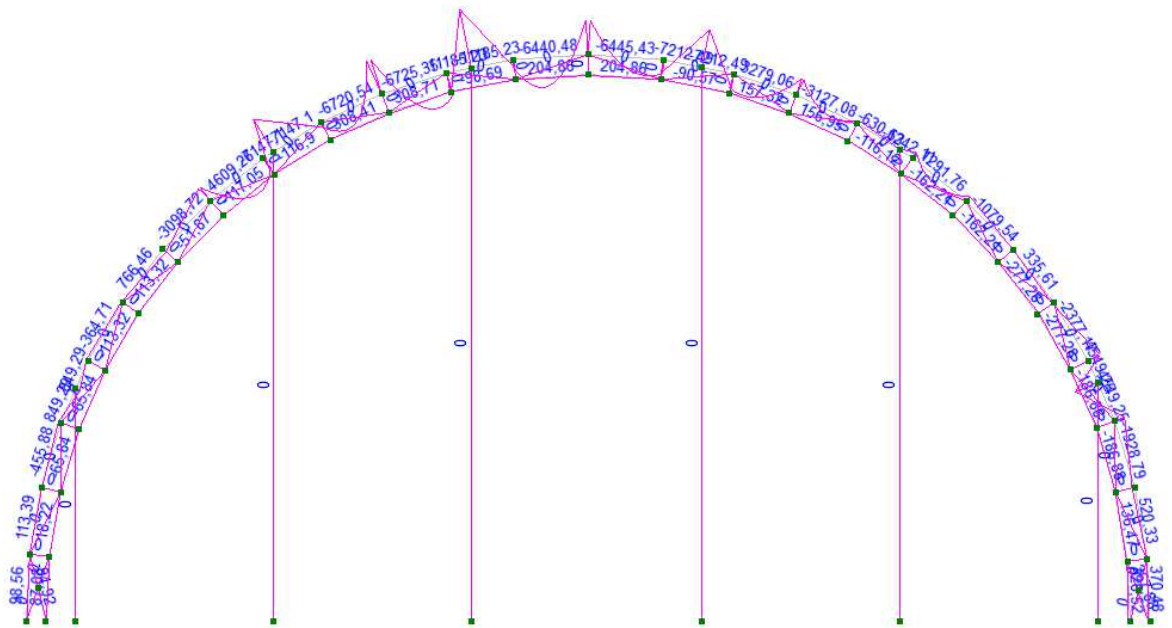


Рисунок 2.21 – Эпюра моментов от снега.

									Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

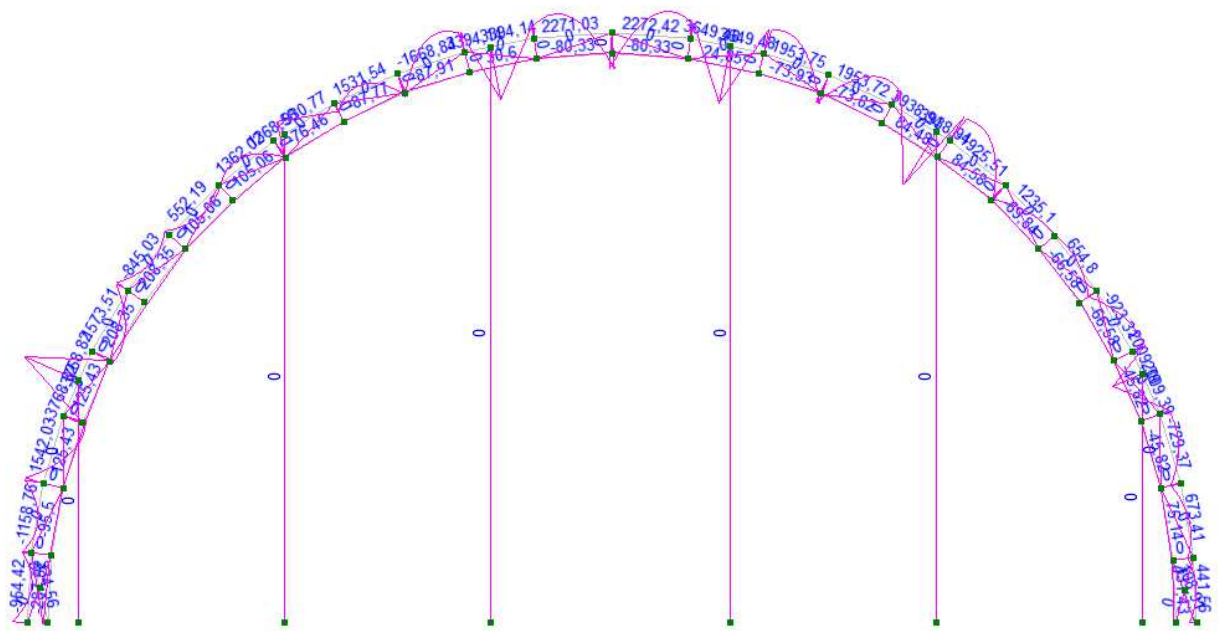


Рисунок 2.22 – Эпюра моментов от ветра

2.3 Расчет каркаса и подбор сечений в программном комплексе

Расчетом по I группе предельных состояний проверены:

- все конструкции здания для предотвращения разрушения при действии силовых воздействий в процессе строительства и расчетного срока эксплуатации.

Расчетом по II группе предельных состояний проверены:

- пригодность всех конструкций здания к нормальной эксплуатации в процессе строительства и расчетного срока эксплуатации.

Основные характеристики и коэффициент использования подобранных профилей представлены ниже.

Результаты подбора сечений стальных конструкций после проверок прошедших в программном комплексе SCAD.

Конструктивная группа колонна 1

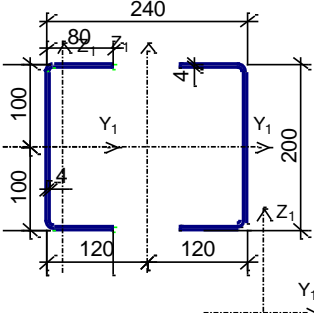
Сталь: С235

Длина элемента 7,05 м

Коэффициент условий работы 1,05

Сечение

									Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				



Профиль: Гнутый равнополочный швеллер по ГОСТ 8278-83 из сталей С239-С245 200х80х4

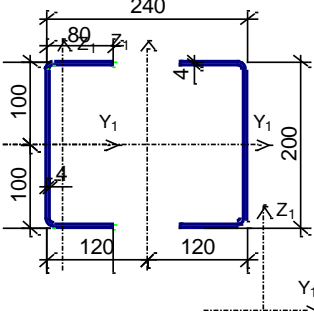
Конструктивная группа колонна 2.

Сталь: С235

Длина элемента 14,23 м

Коэффициент условий работы 1,05

Сечение



Профиль: Гнутый равнополочный швеллер по ГОСТ 8278-83 из сталей С239-С245 200х80х4

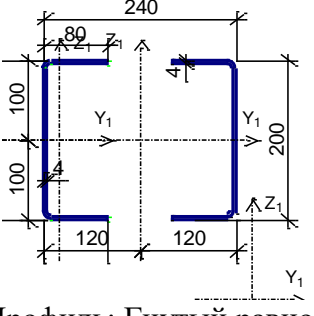
Конструктивная группа колонна 3

Сталь: С235

Длина элемента 16,78 м

Коэффициент условий работы 1,05

Сечение



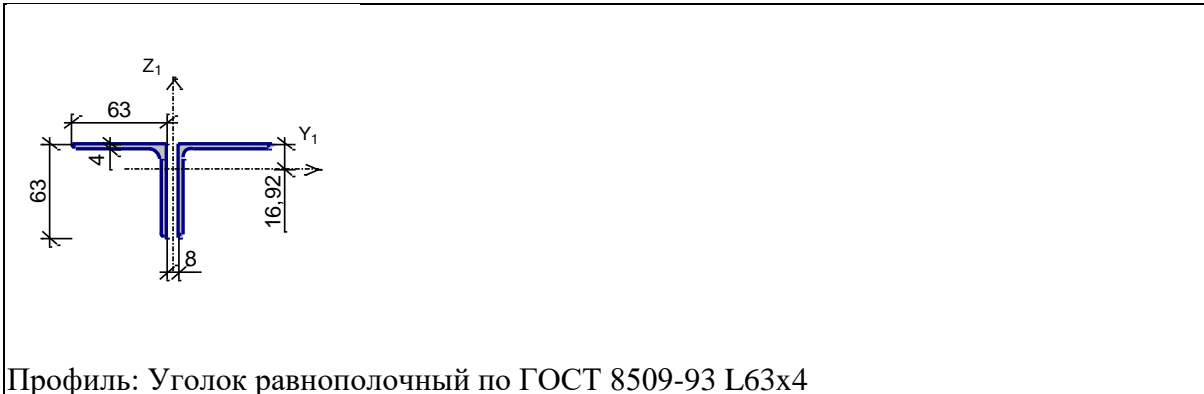
Профиль: Гнутый равнополочный швеллер по ГОСТ 8278-83 из сталей С239-С245 200х80х4

Конструктивная группа нижние пояса ферм.

Сталь: С235

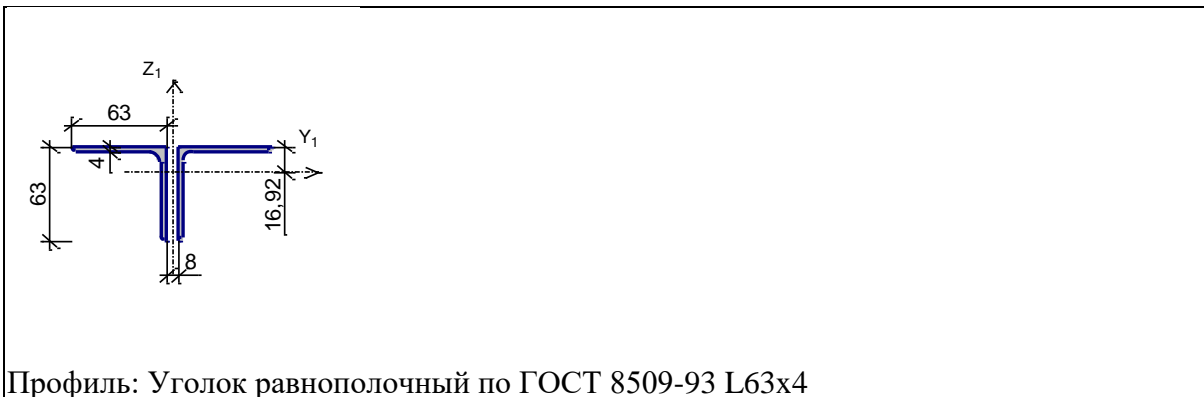
										Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Длина элемента 1,97 м
Коэффициент условий работы 1,05
Сечение



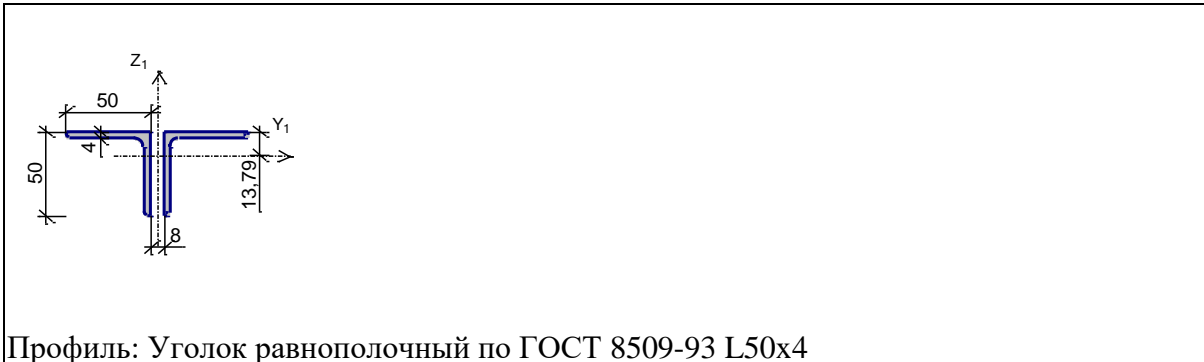
Конструктивная группа верхние пояса ферм.

Сталь: С235
Длина элемента 1,97 м
Коэффициент условий работы 1,05
Сечение



Конструктивная группа стойки ферм.

Сталь: С235
Длина элемента 0,6 м
Коэффициент условий работы 1,05
Сечение



Конструктивная группа раскосы фермы. Элемент № 68

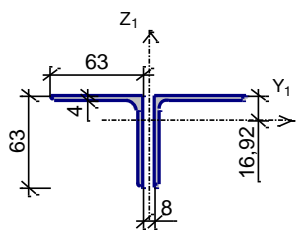
							Лист
						ДП 08.05.01 ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сталь: С235

Длина элемента 2,06 м

Коэффициент условий работы 1,05

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L63x4

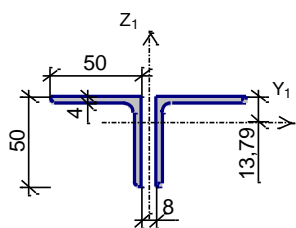
Конструктивная группа связи. Элемент № 1564

Сталь: С235

Длина элемента 3,59 м

Коэффициент условий работы 1,05

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x4

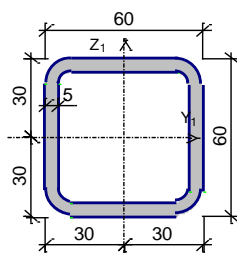
Конструктивная группа прогоны. Элемент № 2317

Сталь: 09Г2С

Длина элемента 6 м

Коэффициент условий работы 1,05

Сечение



Профиль: Трубы стальные квадратные по ГОСТ 8639-82 60x5

						Лист
ДП 08.05.01 ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

По результатам расчета были подобраны сечения элементов каркаса:

- Колонны каркаса – швеллер (200×76);
- Нижний пояс фермы – равнополочный уголок (63×4);
- Верхний пояс фермы - равнополочный уголок (63×4);
- Стойки фермы - равнополочный уголок (50×4);
- Раскосы фермы – равнополочный уголок (63×4);
- Прогоны – труба квадратная (60×5);
- Связи – равнополочный уголок (50×4);

Допустимое значение прогиба прогонов, ферм согласно [3] составляет $34000/291=116$ мм. Максимальный прогиб составляет 89 мм при самой неблагоприятной комбинации нагрузок, что не превышает допустимого значения.

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3 Основания и фундаменты

3.1 Оценка инженерно – геологических условий и свойств грунтов строительной площадки

Площадка под строительство скейт-парка расположена в г. Абакане, по ул. Авиаторов.

Строительная площадка представляет собой пустырь.

Климат района – I В.

Район по весу снегового покрова – II (карта 1 [3]).

Вес снегового покрова – $p=120 \text{ кг/м}^2$ (таблица 10.1 [3]).

Сейсмичность района, согласно СП 14.13330.2014 [2] и с учетом инженерно-геологических изысканий составляет 7 баллов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта – $d_{fn}=2,5 \text{ м}$.

По архивным данным, при проведении инженерно-геологических изысканий, грунтовые воды обнаружены на абсолютной отметке 242.

- Грунты ИГЭ – 1 – Почвенно-растительный слой, мощностью 0,18м;
- Грунты ИГЭ – 2 – Галечниковый грунт, мощностью 3,82 м.
- Грунты ИГЭ – 3 – Суглинок мощностью 3м и более.

3.2 Построение инженерно-геологического разреза

Согласно инженерно – геологическим изысканиям местности создаем инженерно-геологический разрез района строительства.

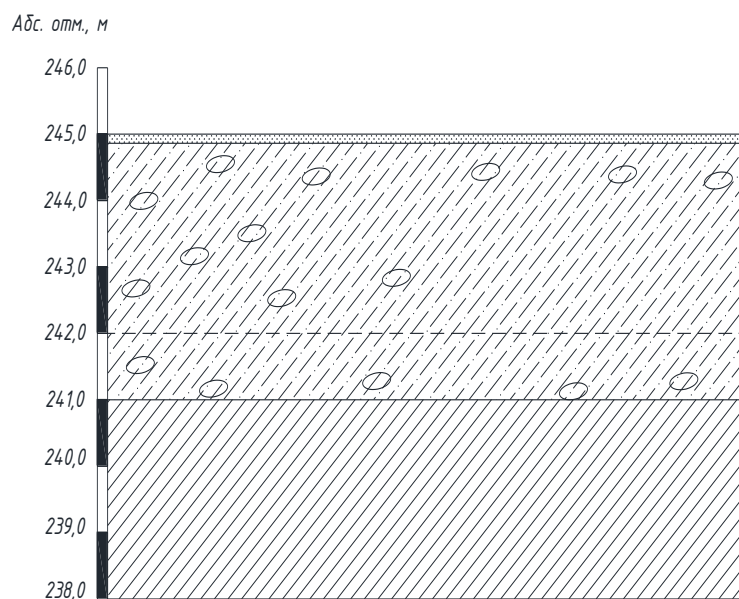


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

3.3 Физико-механические свойства грунтов

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

Наименование показателей	Слои грунта	
	Галечниковый грунт	Суглинок
Плотность грунта ρ , г/см ³	2,55	1,89
Плотность частиц грунта ρ_s , г/см ³	2,69	2,68
Плотность сухого грунта ρ_d , г/см ³	1,94	1,6
Влажность природная W , %	0,16	0,18
Влажность на границе текучести W_L , %	-	0,26
Влажность на границе пластичности W_p , %	-	0,16
Удельный вес грунта γ , кН/м ²	22,5	18,9
Коэффициент пористости e	0,38	0,675
Показатель текучести I_L	-	0,2
Степень влажности S_r	1,13	0,714
Удельное сцепление C_n , кПа	2	1,33
Угол внутреннего трения φ_n , град	43	24
Коэффициент относительной сжимаемости m_v , МПа ⁻¹	0,016	0,028
Модуль деформации E , Мпа	50	22
Расчетное сопротивление R_0 , кПа	600	400
Мощность слоя, м	4 и более	3

3.4 Вычисление расчетных характеристик грунтов

На основе заданных характеристик рассчитываем производные характеристики грунта. Данные расчетов сведены в таблицу 3.1.

$$1. \text{ Плотность сухого грунта: } \rho_d = \rho / (1 + W), \text{ т/м}^3 \quad (3.1)$$

$$\text{галечник: } \rho_d = 2,25 / (1 + 0,16) = 1,94 \text{ т/м}^3$$

$$\text{суглинок: } \rho_d = 1,89 / (1 + 0,18) = 1,6 \text{ т/м}^3$$

$$2. \text{ Число пластичности: } J_p = W_L - W_p \quad (3.2)$$

галечник: -

									Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

суглинок: $J_p=0,26-0,16=0,10$

3. Показатель текучести: $J_L=W-W_p/W_L-W_p$ (3.3)

галечник: -

суглинок: $J_L=(0,18-0,16)/(0,26-0,16)=0,2$

4. Коэффициент пористости: $e=(\rho_s-\rho_d)/\rho_d$ (3.4)

галечник: $e=(2,69-1,94)/1,94=0,38$

суглинок: $e=(2,68-1,6)/1,6=0,657$

5. Степень влажности: $S_r=W\cdot\rho_s/e\cdot\rho_w$ (3.5)

галечник: $S_r=(0,16\cdot2,69)/(0,38\cdot1,00)=1,13$

суглинок: $S_r=(0,18\cdot2,68)/(0,675\cdot1,00)=0,714$

6. Удельный вес: $\gamma=\rho\cdot g$, кН/м³; (3.6)

галечник: $\gamma=2,25\cdot10=22,5$

суглинок: $\gamma=1,89\cdot10=18,9$

7. Коэффициент относительной сжимаемости $m_v=m_0/(1+e)$, МПа⁻¹ (3.7)

галечник: $m_v=0,022/(1+0,38)=0,016\text{МПа}^{-1}$

суглинок: $m_v=0,047/(1+0,675)=0,028\text{МПа}^{-1}$

8. Модуль общей деформации: $E_0=\beta/m_v$, МПа (3.8)

галечник: $E_0=0,8/0,016=50\text{МПа}$

суглинок: $E_0=0,62/0,028=22\text{МПа}$

9. Расчетное сопротивление R_0 принимаем по СП 22.13330.2016

галечник: $R_0=600$ кПа

суглинок: $R_0=400$ кПа

10. Угол внутреннего терния для расчета оснований по несущей

способности: $\varphi_I=\varphi_n/\gamma_g(\varphi)$ (3.9)

галечник: $\varphi_I=43/1,5=28,6^\circ$

суглинок: $\varphi_I=24/1,5=16^\circ$

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

11. Сцепление для расчета оснований по несущей способности:

$$C_I = C_n / \gamma_g(c), \text{ кПа} \quad (3.10)$$

где $\gamma_g = 1,5$

галечник: $C_I = 2 / 1,5 = 1,33$ кПа

суглинок: $C_I = 3 / 1,5 = 2$ кПа

3.5 Сбор нагрузок, действующих на фундаменты и основания

Фундаменты скейт-парка CAPSULE будут выполнены на естественном основании столбчатые.

Перед сбором нагрузок на фундаменты необходимо определить какие конструкции являются несущими и самонесущими, каким образом передается нагрузка от перекрытия.

Нагрузки, действующие на фундамент, делятся на постоянные, кратковременные и особые.

При расчете оснований и фундаментов по 2 группам предельных состояний используются расчетные усилия:

$$\begin{aligned} N_I &= N_n \cdot \gamma_f & N_{II} &= N_n \cdot \gamma_f \\ Q_I &= Q_n \cdot \gamma_f & Q_{II} &= Q_n \cdot \gamma_f \\ M_I &= M_n \cdot \gamma_f & M_{II} &= M_n \cdot \gamma_f, \end{aligned}$$

где γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, принимается по [3].

$\gamma_f > 1$ по первой группе предельных состояний и $\gamma_f = 1$ по второй группе предельных состояний.

Расчет оснований по деформациям производится на основе сочетания нагрузок, по несущей способности на основание и особое. Сбор нагрузок при предварительном определении размеров фундаментов производится до планир. отметки (здание без подвала) и до пола подвала (если здание с подвалом).

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на фундамент

Вид покрытия	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f (табл. 7.1 [3])	Расчетная нагрузка Н/м ²
От покрытия:			
Постоянная:			
-остекление $\delta=0,3$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	7500	1,2	9000
-арочная ферма $\delta=0,6$ м, $\rho=7700$ кг/м ³	46200	1,05	48510

						Листм	
						ДП 08.05.01 ПЗ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Итого:	53700	1,1	57510
Временная (снеговая):	1000		1100
Всего от покрытия:	54700		58610
От перекрытия 2 этажа:			
Постоянная:			
- ц/п стяжка $\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	360	1,3	468
- ж/б монолитная плита $\delta=0,3$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	5000	1,1	5500
Итого:	5360		5968
Временная:	4000	1,2	4800
- в том числе кратковременная	1200	1,2	1440
- длительная 70%	2800	1,2	3360
Всего от перекрытия 2 этажа:	9360		10786
От перекрытия 1 этажа:			
Постоянная:			
-Керамогранит $\delta=0,013$ м, $\rho=2400$ кг/м ³	312	1,3	405,6
- ц/п стяжка $\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	360	1,3	468
- ж/б монолитная плита $\delta=0,3$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	5000	1,1	5500
Итого:	5672		6373,6
Временная:	4000	1,2	4800
- в том числе кратковременная:	1200	1,2	1440
- длительная 70%	2800	1,2	3360
Всего от перекрытия 1 этажа:	9672		11173,6
От пола 1 этажа:			
Постоянная:			
- Керамогранит $\delta=0,013$ м, $\rho=2400$ кг/м ³	312	1,3	405,6
- ц/п стяжка $\delta=0,02$ м, $\rho=1800$ кг/м ³	360	1,3	468
-Экстр. пенополистирол $\delta=0,29$ м, $\rho=40$ кг/м ³	116	1,2	139,2
- ж/б монолитная плита $\delta=0,3$ м, $\rho=2500$ кг/м ³	5000	1,1	5500

											Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ					

Итого:	5788		6512,8
Временная:	4000	1,2	4800
- в том числе			
кратковременная	1200	1,2	1440
- длительная 70%	2800	1,2	3360
Всего от пола 1 этажа:	9788		10512,8

Сечение колонны принимаем $b_c \times h_c = 30 \times 30$ см. Расчетная длина колонны равна высоте этажа $l_0 = H_f = 3$ м.

Собственный вес колонн на один этаж:

$$G_c = b_c h_c H_f \rho_f \gamma_f = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 7,425 \text{ кН} \quad (3.11)$$

Подсчет расчетной нагрузки на фундамент сведен в таблицу 3.3. Расчет нагрузки от покрытия, перекрытия и колонн выполнен умножением их значений по таблице 1 на грузовую площадь $A_c = 36 \text{ м}^2$, с которой нагрузка передается на фундамент под колонну:

$$N_c = (g + p) A_c \quad (3.12)$$

Таблица 3.3 – Сбор нагрузки на фундамент от внутреннего каркаса

Этаж	Нагрузка от покрытия и перекрытия, кН		Собственный вес колонн, кН	Расчетная суммарная нагрузка, кН		
	длительная	кратковременная		длительная N_{ld}	кратковременная N_{cd}	полная N_c
2	397	288	7,425	444	346	790
1	605	432	14,85	678	519	1197

Таблица 3.4 – Сбор нагрузки на фундамент от покрытия

Этаж	Нагрузка от покрытия и перекрытия, кН		Расчетная суммарная нагрузка, кН		
	длительная	кратковременная	длительная N_{ld}	кратковременная N_{cd}	полная N_c
-	967	18	1035	20	1055

3.6 Выбор типа фундамента

На основе анализа грунтовых условий и нагрузок на фундаменты принимаем вариант фундамента на естественном основании.

									Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Разработка варианта фундамента ведется для наиболее нагруженного сечения – сечения под центральной колонной.

Нагрузка действующая на фундамент в уровне обреза фундамента:

$$N_I = 1197 \text{ кН}$$

Заглубление фундамента от отметки пола не должна быть менее 0,5м.

Расстояние от уровня пола 1-го этажа до подошвы фундамента 2,55 м.

Грунт под основание фундамента – галечник.

Фундамент выполнен из тяжелого бетона В20.

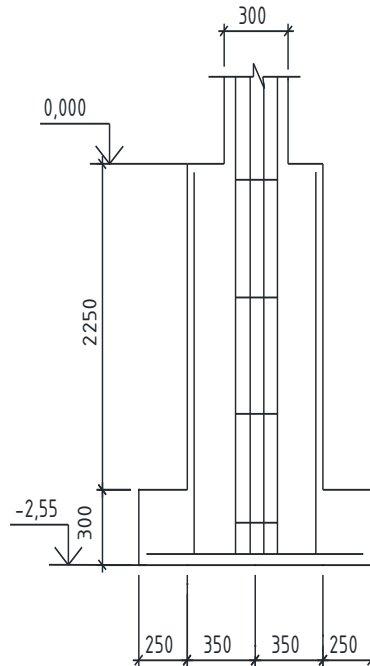


Рисунок 3.2 – Определение высоты фундамента

1. Определяем предварительные размеры подошвы фундамента:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_{cp} H} = \frac{1197}{600 - 22 \cdot 2,55} = 2,3 \text{ м}^2 \quad (3.3)$$

где R_0 – расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента.

Т.к. фундамент центрально загружен, то принимаем в первом приближении

$$b = \sqrt{2,3} = 1,2 \text{ м.}$$

2. Определяем расчетное сопротивление грунта по формуле 7 СП [19]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d_l \cdot \gamma'_{II} + (M_g - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \quad (3.13)$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,1}{1,1} \cdot [0,44 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 22,5 + 6,76 \cdot 2,55 \cdot 22,5 + (6,76 - 1) \cdot 1,2 \cdot 22,5 + 8,88 \cdot 2] = 802,256 \text{ кН/м}^2$$

Листм

ДП 08.05.01 ПЗ

Изм.	Кол.уч	Листм	№ докум.	Подпись	Дата	

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по СП таблица 3 $\gamma_{c1} = 1,4$ – для гравия $\gamma_{c2} = 1,2$ – для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины сооружений к высоте $L/H=79/17=5$.

$k=1,1$, так как прочностные характеристики грунта (ϕ и c) определены по таблице 1-3 СП [19]

M_γ, M_g, M_c – коэффициенты принимаемые по табл. 4 ($\phi=43^\circ$)

$M_\gamma=0,44, M_g=6,76, M_c=8,88$

$k_z=1$ – при ширине подошвы фундамента $b<10$ м.

$\gamma_{II}=22,5$ кН/м³ – усредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

$\gamma'_{II}=22,5$ кН/м³ – то же для залегающих выше подошвы.

$c_{II}=2$ кН/м² – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

d_l – приведенная глубина заложения фундаментов: $d_l=2,55$ м, где $\gamma_{cf}=22$ кН/м³ – расчетное значение удельного веса конструкции пола.

Расстояние между отметками спланированной земли и приведенным уровнем пола $d_b=1,2$ м.

3. Определяем фактическое давление на грунт под подошвой фундамента:

$$P_{\text{ср}} = \frac{N_{II} + G_{\text{ф.гр.}}}{A}, \quad (3.15)$$

где:

$G_{\text{ф.гр.}} = \gamma_{\text{ср}} \cdot A \cdot H_\phi = 22 \cdot 2,3 \cdot 2,55 = 129,03$ кН – вес фундамента и грунта на его уступах;

$$P_{\text{ср}} = \frac{1197 + 129,03}{2,3} = 576,53 \text{ кН/м}^2$$

Необходимое условие выполнено:

$P_{\text{ср}} < R \ 576,53 < 802,256$

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

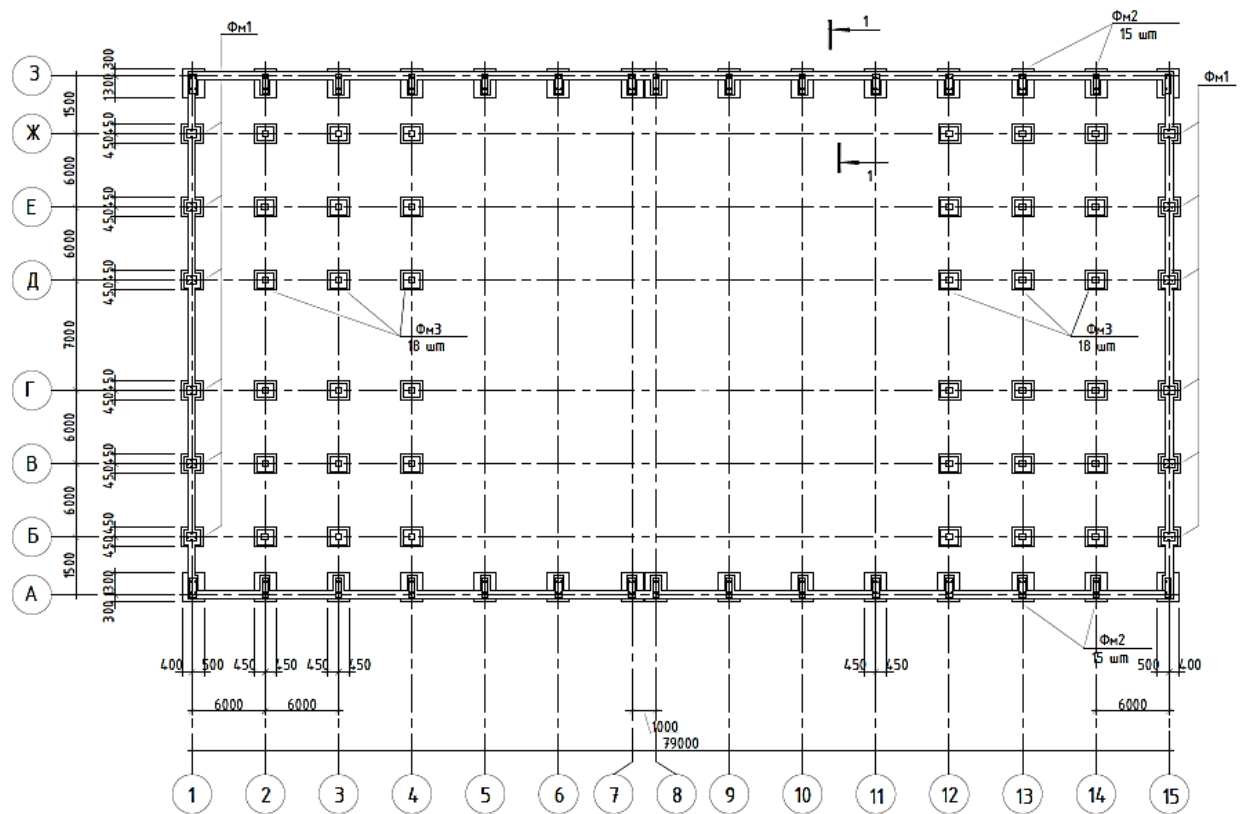


Рисунок 3.3 – План фундаментов

3.8 Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Метод послойного суммирования рекомендуется для расчета осадок фундаментов шириной менее 10 м. А также при отсутствии в пределах сжимаемой толщи грунтов с модулем деформации $E_0 > 100000$ кПа.

Для расчета этим методом грунт под подошвой фундамента разбивают на слои толщиной:

$$h_i < 0,2b < 0,2 \cdot 1,2 = 0,24$$

Принимаем $h_i = 0,3$ м;

В пределах выделенного слоя грунт должен быть однородным.

Строим эпюру природного напряжения

$$\sigma_{zq} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i \quad (3.16)$$

где n – число слоев в пределах толщи;

γ_i – удельный вес грунта i -го слоя;

h_i – толщина i -го слоя

$$\sigma_{zq0} = 22,5 \cdot 2,55 = 57,37 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zq1} = 57,37 + 22,5 \cdot 0,3 = 64,12 \text{ кН/м}^2$$

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определяем дополнительные напряжения на подошве фундамента:

$$\sigma_{zPo} = P_{cp} - \sigma_{zq0} , \quad (3.17)$$

где $P_{cp} = 576,53 \text{ кН/м}^2$ – среднее давление под подошвой фундамента.

$$\sigma_{zPo} = 576,53 - 57,37 = 519,16 \text{ кН/м}^2$$

Строим эпюру дополнительных вертикальных напряжений под подошвой фундамента:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zPo} , \quad (3.18)$$

$$\sigma_{zpo} = 1,000 \cdot 519,16 = 519,16 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zр1} = 0,96 \cdot 519,16 = 498,39 \text{ кН/м}^2$$

где α – коэффициент, принимаемый по табл.1 [19]

Эпюры природного напряжения σ_{zg} и дополнительного напряжения σ_{zp} строят до глубины, которая называется нижней границей сжимаемой толщ.

Она устанавливается

$$\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zy}$$

$$17,51 \leq 0,2 \cdot 102,1$$

$$17,51 \leq 20,42$$

Определяем средние дополнительные напряжения:

$$\sigma_{zPi} = \frac{\sigma_{zpo} + \sigma_{zр1}}{2} \quad (3.19)$$

$$\sigma_{zPi} = \frac{519,16 + 498,39}{2} = 508,78 \text{ кН/м}^2$$

Определяем осадки слоев по формуле:

$$S_i = \beta \cdot \frac{\sigma_{zPi} \cdot h_i}{E_i} , \quad (3.20)$$

$$S_i = 0,8 \cdot \frac{508,78 \cdot 0,3}{50000} = 0,0031$$

где $\beta=0,8$ – безразмерный коэффициент;

E_i – модуль деформации слоя;

Осадки S_i суммируются в пределах сжимаемой толщ и сравниваются с предельно допустимой:

$$\sum S_i \leq S_u \quad (3.21)$$

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

S_u – предельное значение совместной деформации сооружения, приним. по приложению 4 [19]

$$S_u = 10 \text{ см};$$

$$\sum S_i = 3,1 \text{ см};$$

$3,1 \leq 10$ – условие выполняется.

Таблица 3.4 – Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

z, м	σ_{zy} , кН/м ²	$\xi = 2z/b$	α	σ_{zp} , кН/м ²	$\sigma_{zpc,i}$, кН/м ²	h_i , м	E_i , кН/м ²	S_i , м
0	46,35	0	1	566,08				0
0,3	53,1	0,4	0,96	543,43	554,75	0,3	50000	0,00266
0,6	59,85	0,8	0,80	452,86	498,14	0,3	50000	0,00239
0,9	66,6	1,2	0,61	343,04	397,95	0,3	50000	0,00191
1,2	73,35	1,6	0,45	254,16	298,6	0,3	50000	0,00143
1,5	80,1	2,0	0,34	190,20	222,18	0,3	50000	0,00106
1,8	86,85	2,4	0,26	145,48	167,84	0,3	50000	0,00080
2,1	93,6	2,8	0,20	113,78	129,63	0,3	50000	0,00062
2,4	100,35	3,2	0,16	90,57	102,17	0,3	50000	0,00049
2,7	107,1	3,6	0,13	74,15	82,36	0,3	50000	0,00039
3,0	113,85	4,0	0,12	61,13	67,64	0,3	50000	0,00032
3,3	120,6	4,4	0,09	51,51	56,32	0,3	50000	0,00027
3,6	127,35	4,8	0,08	43,58	47,5	0,3	50000	0,00023

$$\sigma_{zp} \leq 0,4\sigma_{zy} \quad \sum S_i = 0,0124 \text{ м} = 1,24 \text{ см}$$

$$43,58 \leq 0,4 \cdot 127,35 \quad 43,58 \leq 50,94$$

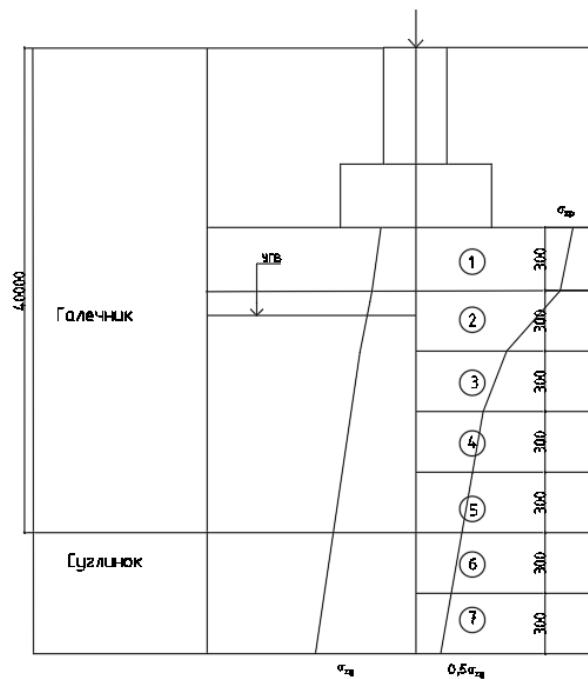


Рисунок 3.4 – Расчетная схема к определению осадки фундамента

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

3.8 Конструирование, расчет по прочности и подбор арматуры фундамента на естественном основании

Определение размеров ступеней

Принимаем одноступенчатый фундамент. Высота плитной части 2,55 м.

Стакан состоит из двух ступеней: верхней 700×600 и нижней 1200×900

мм.

Расчет фундамента на срез от поперечной силы

Расчетными сечениями являются сечения I-I по грани верхней ступени.

Поперечная сила в сечении I-I:

$$Q_I = P_{cp} b \frac{l-l_k}{2} = 576,53 \cdot 1,2 \cdot \frac{1,2-0,7}{2} = 172,96 \text{ кН};$$

где b – ширина фундамента; P_{cp} – фактическое давление на грунт под подошвой фундамента.

Расчет на действие поперечной силы, исходя из условия:

$$Q_I = 172,96 < \varphi_{b3} R_{bt} b h_0 = 0,6 \cdot 900 \cdot 1,2 \cdot 2,55 = 1652,4 \text{ кН}.$$

где $\varphi_{b3}=0,6$ – коэффициент, принимаемый для тяжелого и ячеистого бетона; $R_{bt} = 900$ – расчетное сопротивление бетона растяжению, кН/м²; h_0 – рабочая высота фундамента, м

Условие выполняется.

Расчет на изгиб.

Площадь рабочей арматуры в нижней ступени фундамента определяется из расчета на изгиб консольного выступа фундамента в сечениях по грани ступени фундамента.

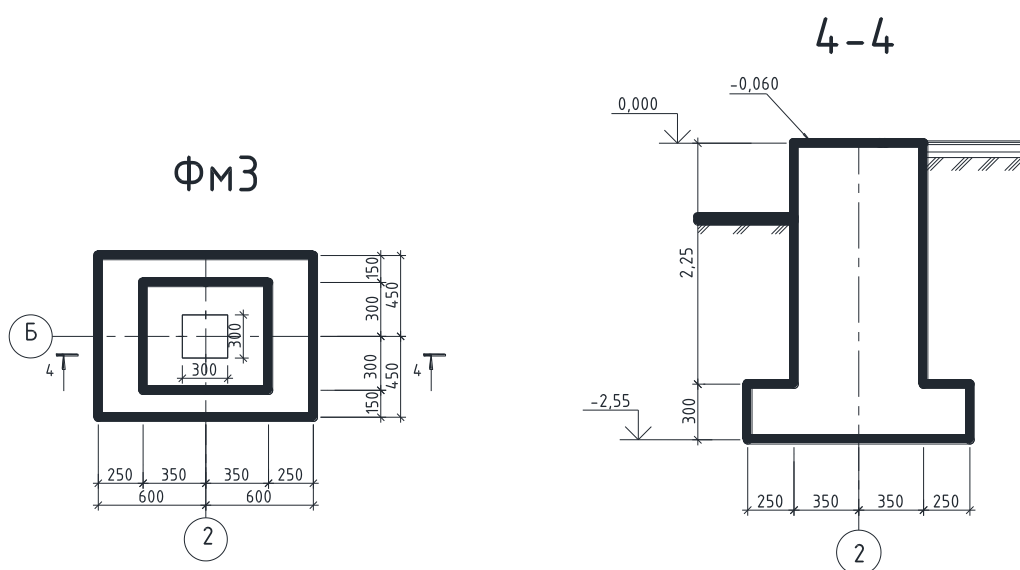


Рисунок 3.5 – Конструирование фундамента

						ДП 08.05.01 ПЗ	Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Площадь рабочей арматуры параллельной длине фундамента 1, на всю ширину фундамента в i-ом сечении, м².

$$A_{si} = \frac{M_i}{0.9 \cdot h_{0i} \cdot R_s}; \quad (3.22)$$

Где $R_s = 500000$ кПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению.
 M_i – изгибающий момент в i-ом сечении фундамента в направлении 1, кНм

$$M_i = 0,125 \cdot P_{cp} \cdot (l - l_i)^2 \cdot b; \quad (3.23)$$

$$P_{cp} = \frac{N_I}{A_\phi} = \frac{1197}{1,08} = 1108 \text{ кН/м}^2; \quad (3.24)$$

$$M_1 = 0,125 \cdot 1108 \cdot (1,2 - 0,7)^2 \cdot 1,2 = 41,55 \text{ кНм};$$

$$A_{s1} = \frac{41,55}{0.9 \cdot 2,55 \cdot 450000} = 0,0004023 \text{ м}^2 = 4,023 \text{ см}^2$$

Подбираем арматуру согласно требуемой площади сечения по приложению 6 [21].

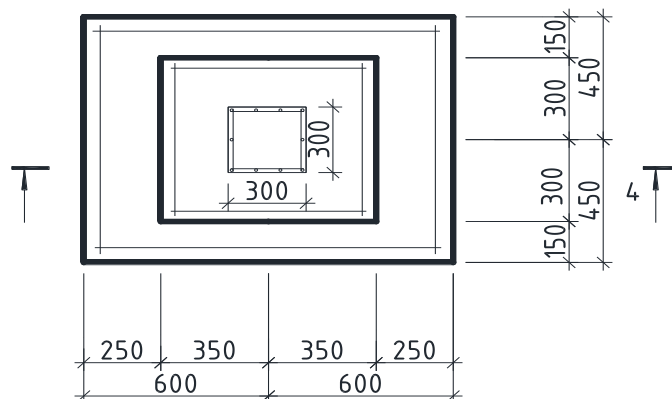
Принимаем 8Ø8 с $A_s = 4,02 \text{ см}^2$.

Процент армирования в расчетном сечении фундамента должен быть не ниже минимально допустимого процента армирования для изгибаемых элементов:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h} \cdot 100\% \geq 0,05\%;$$

$$\mu_1 = \frac{0,0004023}{1,2 \cdot 0,3} \cdot 100\% = 0,11 \geq 0,05\% - \text{условие выполняется.}$$

ФМЗ



						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

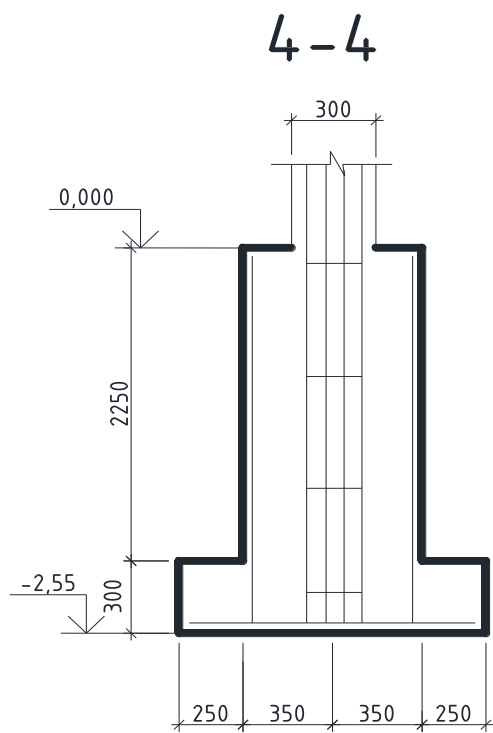


Рисунок 3.6 – Армирование фундамента

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ				

4 Технология и организация строительства

4.1 Общая часть

Объект строительства – 2-х этажное большепролетное здание

Конструктивная схема – металлический каркас

Фундамент – монолитный железобетон

Каркас – монолитный ж/б

Перекрытие – монолитный ж/б

Окна – витражное остекление

Двери – из профиля ПВХ, металлические двери, межкомнатные двери

Кровля – дуговое остекление

Внутренние стены – кирпич 120 мм, штукатурка с двух сторон 40 мм

Район строительства – г. Абакан

Размер здания – 79х34 м; высота – 17 м; общая площадь – 2652 м²

Размер участка – 210х145 м; площадь застройки – 2652 м²

Начало работ – апрель



Рисунок 1 – Планы здания

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		


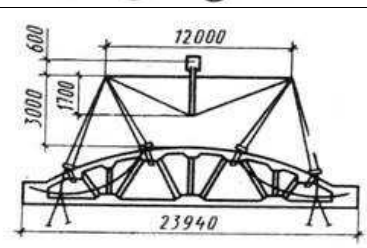

№ п/п	Наименование работ	Ед. из м	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1	Кирпичная кладка	м ³	$V=L*h*\delta_{ст}=308*3,3*0,120=121,96 \text{ м}^3$	121,96
2	Арматура	м ³		
3	Устройство монолитного перекрытия	м ³	2 этаж $S_{перекр}=PIR^2=939,7 \text{ м}^2$ $V_{перекр}=939,7*\delta_{перекр}=939,7*0,3=281,91 \text{ м}^3$	281,91
4	Устройство монолитных колонн	м ³	$V_{колонны}=a^2*h=0,09*3=0,27 \text{ м}^3*30шт=11,3 \text{ м}^3$	11,3
5	Остекление витражей $\delta=200\text{мм}$	м ³	$S=2PIRh/2=2*3,14*17,365*52,120/2=2842 \text{ м}^2$ $V=S*\delta=2842*0,200=568,4 \text{ м}^3$	568,4
6	Картонная опалубка для колонн	м ³	$V=l*h*\delta=2PIR*h*\delta=0,4*3,14*3*0,018=0,067*30=2,03 \text{ м}^3$	2,03
7	Фанерная опалубка для перекрытия	м ³	$V=19,73 \text{ м}^3$	19,73

4.3 Спецификация сборных элементов

По схеме здания выбираем конструктивные элементы. Определяем потребные материальные ресурсы (таблица 2), где приводим наименование элементов, эскизы с указанием размеров, массу, количество элементов на все здание.

Таблица 4.2 – Спецификация сборных элементов

Наименование элементов	Марка элемента	Кол-во шт.	Масса, т	
			1эл.	Всех эл.
Элемент фермы	Ф1	45	0,308	13,86
Прогон	Пр1	221	0,007	1,547
Связь	Св1	54	0,044	2,376
Лестничные марши ГОСТ 9818-85	ЛМ 30.12.15-4	2	1,7	3,4
Фасадное остекление витражей	3х2м толщиной 300мм	250	0,81	103,68

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки, м
Строп 4СК-1,6	Строповка лестничных маршей, поддона с кирпичом, колонн		1,6	0,12	1,5
Траверса, ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11	Установка ферм пролетом 24 и 30 м		25	1,75	3,6
ВАКУУМНЫЙ ЗАХВАТ WPG506	Подача стеклянных блоков		0,5	0,086	2

4.5 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать башенный кран для каркасного 2-х этажного здания с размерами в осях 34х79м.

1. Определение грузоподъемности Q_k

$$Q_k = Q_3 + Q_T = 4,5 + 1,75 = 6,25 \text{ т}$$

где Q_3 – масса наиболее тяжелого элемента – арки пролетом 34 м; Q_T – масса траверсы ПИ 15946Р-11 грузоподъемностью до 30т.

2. Определение монтажной высоты подъема крюка H_k

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_T = 1 + 0,4 + 17 + 3,6 = 22 \text{ м}$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте 0,3-0,5м, принимаем $h_3 = 0,4 \text{ м}$;

h_3 – высота элемента в положении подъема;

h_T – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

3. Определение монтажного вылета крюка крана L_k

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ	Лист

Для определение монтажного вылета крюка крана необходимо предварительно определить минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 22 + 3 = 25 \text{ м}$$

где h_n – размер грузового полиспаста в растянутом состоянии (0,5-5м)

Монтажный вылет крюка L_k крана можно определить по формуле:

$$L_k = b_1 + b_2 + b_3 = 17,35 + 2,5 + 2 = 21,85 \text{ м}$$

где b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана; b_2 – расстояние от монтируемого элемента до крана; b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы.

4. Определение минимально необходимой длины стрелы L_c :

$$L_c = \sqrt{l_k^2 + H_k^2} = \sqrt{477,42 + 484} = 31,01 \text{ м}$$

5. Определение монтажного вылета крюка основного подъема L_k

Монтажный вылет крюка основного подъема определяется по формуле:

$$L_k = L_c * \cos \alpha + b_3 = 31,01 * \cos 45 + 2 = 23,92 \text{ м}$$

Таблица 4.5 – Расчетные характеристики крана

№ п/п	Наименование монтажных элементов	Расчетные показатели				
		Высота подъема крюка H_k , м	Угол наклона стрелы к горизонту α , град.	Длина стрелы крана L_c , м	Вылет крюка L_k , м	Грузоподъемность крана Q , т
1	Арочная ферма	22	45	31,01	23,92	6,25

Далее пользуясь каталогами кранов, справочниками или паспортными данными кранов по сводным данным таблицы выбираем машины, рабочие технические параметры которых удовлетворяют расчетным.

Подбираем кран КБ-405.1А
 Грузоподъемность 10т
 Вылет стрелы 25м
 Высота подъема крюка 57,8м
 Ширина колеи 4,5м
 Частота вращения поворотной части 0,72(мин⁻¹)
 Задний габарит 4,2м
 Мощность двигателя 101,7кВт
 Масса 113,1т

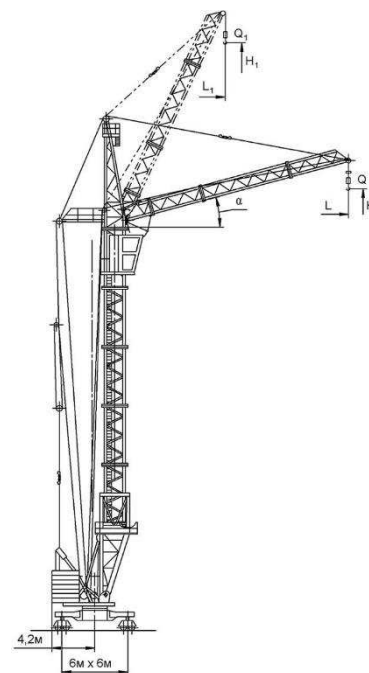


Рисунок 3 – График грузоподъемности крана КБ-405.1А

4.6 Выбор и расчет транспортных средств

Основным способом доставки металлических конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяется по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cm_i} * c}$$

где Q_i – масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток т/сут;

c – количество смен работы транспорта в сутки =1;

P_{cm_i} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$P_{cm_i} = \frac{T * P * k_B * k_T}{t_{ц}}$$

где T – количество часов в смену;

									Листм
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;
 $k_{в}$ – коэффициент использования транспорта во времени 0,85;

$k_{г}$ – коэффициент использования транспорта;

$$k_{г} = P_{ф} / P \leq 1$$

$P_{ф}$ – фактическая грузоподъемность транспорта;

$$t_{ц} = t_1 + t_2 + 2L/V + t_{м}$$

где t_1 – время погрузки конструкций;

t_2 – время разгрузки конструкций;

L – расстояние от завода до объекта 5 км;

V – средняя скорость движения транспорта 35 км/ч;

$t_{м}$ – время маневра 5-8 мин. 0,13 ч

$$t_{ц} = 0,1 + 0,1 + 2 \cdot 5 / 35 + 0,13 = 0,61 \text{ ч}$$

$$\Pi = 8 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot (4,5 / 8) / 0,61 = 49,94 \text{ т/см}$$

Для перевозки конструкций принимаем тягач КамАЗ-5320, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 5200*2320 мм; грузоподъемность 8 т.

Для элементов ферм требуемое число машино-смен:

$$n_1 = Q / \Pi = 45 / 49,94 = 0,9 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 1 \text{ маш-см.}$$

Для прогонов:

$$n_2 = 1,547 / 49,94 = 0,03 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 1 \text{ маш-см.}$$

Для связей:

$$n_3 = 2,376 / 49,94 = 0,04 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 1 \text{ маш-см.}$$

Для поддонов с кирпичом:

$$n_4 = 135,6 / 49,94 = 2,71 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 3 \text{ маш-см.}$$

Для остекления:

$$n_5 = 103,68 / 49,94 = 2,07 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 3 \text{ маш-см.}$$

Для опалубки:

$$n_6 = 19,73 + 2,03 / 49,94 = 0,43 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 1 \text{ маш-см.}$$

Для монолитного бетонирования фундаментов, перекрытий и колонн подбираем Автобетононасос-смеситель АБНС-29 на шасси КАМАЗ-65201 производительность $50 \text{ м}^3/\text{ч} = 400 \text{ м}^3/\text{см}$

$$n_7 = 293,21 / 400 = 0,81 \text{ маш-см}; \text{ принимаем } 1 \text{ маш-см.}$$

Таблица 4.6 – Расчет транспортных средств

№ п/п	Конструкция	Ед. изм.	Кол-во	Масса ед, т	Масса всех, т	Марка транспортного средства	Q, т	Ко-л-во см-ен	Кол-во машин
1	Элемент фермы	шт.	45	0,308	13,86	КамАЗ-5320	8	1	1
2	Прогоны	шт.	221	0,007	1,547	КамАЗ-5320	8	1	1

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ				

3	Связи	шт.	54	0,044	2,376	КамАЗ-5320	8	1	1
4	Кирпич	шт. (под.)	113	1,2	135,6	КамАЗ-5320	8	3	1
5	Остекление	шт.	128	0,81	103,6 8	КамАЗ-5320	8	3	1
6	Опалубка фанерная и картонная	м ³	19,7 3			КамАЗ-5320	8	1	1
7	Монолитные фундаменты, колонны и перекрытие	м ³	293, 21			Автобетононасо с-смеситель АБНС-29 на шасси КАМАЗ- 65201		1	1

						Листм	
						ДП 08.05.01 ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изм.	
Кол-во	
Лист	
№ докум	
Подпись	
Дата	
ДЛ 08.05.01 ПЗ	
Лист	

4.7 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 4.7 – Калькуляция трудозатрат

№ п/п	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Норма времени		Трудоемкость		Состав звена и марки машины	Кол-во дней
			Ед. изм.	Кол-во	ч/час	м/час	ч/час	м/час		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	§ Е2-1-5	Снятие и перемещение растительного слоя толщиной 0,15 м	1000м ²	3,600		0,6		2,16	Машинист 6 разр. 1 Бульдозер ДЗ-101	2
2	§ Е2-1-7	Разработка котлована	100м ³	72,00		3,2		230,4	Машинист 6 разр. Машинист 6 разр. 1 Экскаватор ЭО 611 1Б 3 Самосвал КРАЗ 222Б	14
3	§ Е2-1-28	Разравнивание площадки	100м ³	36,00		0,44		15,84	Машинист 5 разр., 1 Бульдозер ДЗ-101	2
4	§ Е2-1-23	Уплотнение дна котлована самоходными катками слоями по 0,35 м при четырех проходах	100м ³	12,60		0,51		6,426	Машинист 5 разр 1 Каток ДУ-16В	1
5	§ Е4-1-37-Г	Установка опалубки для столбчатого фундамента	1м ²	3000	0,45		1350		2 Слесарь строительный 3 разр., 2 Слесарь строительный 2 разр.	20

Изм. Колучн Лист № док-м Подпись Дата	ДП 08.05.01 ПЗ	Лист	6	§ E4-1-46	Установка и вязка арматуры для столбчатого фундамента (ø22, ø8)	1 т	6,08		8,7	52,90	6,61	Арматурщик 5 разр., арматурщик 2 разр.	6	
							21,5		8,77	1,10	0,408		11	
				7	§ E4-1-48-B	Бетонирование столбчатого фундамента	100м ³	3		18		24	Машинист автобетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр., Бетонщик 2 разр. 1 Автобетононасос-смеситель АБНС-29 на шасси КАМАЗ-65201	7
				8	§ E4-1-37-Г	Разбор опалубки столбчатого фундамента	м ²	3000	0,26		780		2Слесарь строительный 3 разр., 2Слесарь строительный 2 разр.	12
				9	§E4-1-5 таблиц а 1 строка 3	Сборка элементов фермы	шт	10	16,8	1,4	168	14	Монтажник конструкций – 6 разряд, электросварщик – 5 разряд, машинист крана – 6 разряд КБ-405.1А	23
				10	§E4-1-5 таблиц а 1 строка 3	Монтаж ферм	шт	15	11	2,2	110	22	Монтажник конструкций – 6 разряд, электросварщик – 5 разряд, машинист крана – 6 разряд КБ-405.1А	17
11	§E4-1-5	Монтаж связей	шт	13	11	2,2	110	22	Монтажник конструкций – 6 разряд, электросварщик – 5 разряд, машинист крана – 6 разряд КБ-405.1А	17				

Изм. Кодич Лист № док Подпись Дата ДП 08.05.01 ПЗ Лист											
	12	§Е4-1-5	Монтаж прогонов	шт	23	11	2,2	110	22	Монтажник конструкций – 6 разряд, электросварщик – 5 разряд, машинист крана – 6 разряд КБ-405.1А	7
	13	§Е4-1-5	Монтаж торцевых колонн	шт	12	11	2,2	110	22	Монтажник конструкций – 6 разряд, электросварщик – 5 разряд, машинист крана – 6 разряд КБ-405.1А	5
	14	§ Е4-1-35	Установка опалубки пола 1 этажа	м ²	2500	0,59		1475		2Плотник 4 разр. - 1 2Плотник 3разр. - 1	23
	15	§ Е4-1-46	Установка и вязка арматуры для перекрытия (ø22, ø8)	1т	6,08	8,7		52,90		Арматурщик 5 разр., арматурщик 2 разр.	7
	16	§ Е4-1-48.В таблиц а 5 строка 2	Бетонирование пола 1 этажа	100м ³	9,00		18		16,2	Машинист автобетононасосной установки 4 разр., Слесарь строительный 4 разр., Бетонщик 2 разр. 1Автобетононасос-смеситель АБНС-29 на шасси КАМАЗ-65201	3
	17	§ Е4-1-35	Разборка опалубки пола 1 этажа	м ²	2500	0,29		725		2Плотник 3 разр. - 1 2Плотник 2 разр. - 1	11
	18	§ Е4-1-37-В	Сборка опалубки колонн 1 этажа	м ²	2,03	0,39		0,79		Слесарь строительный 4 разр. Слесарь строительный 3 разр.	1
19	§ Е4-1-46	Установка и вязка арматуры колонн 1 этажа	1т	6,08	8,7		52,90		Арматурщик 5 разр., арматурщик 2 разр.	2	

Изм.											
Колуч											
Лист											
№ докци											
Подпись											
Дата											
ДП 08.05.01 ПЗ											
Лист											

	строка 6									
36	Е8-1-2	Оштукатуривани е стен и ПОТОЛКОВ	100м ²	40,9	14,5	-	593,05	-	штукат: 4р-2 3р-2 2р-1	8
37	Е19-44	Устройство цементной стяжки полов	100м ²	59,8	8,15	-	487,37	-	бетонщ: 3р-3 2р-1	15
38		Благоустройство								4

4.8 Календарный план

Основанием для составления календарного плана служат ведомость объемов работ, затраты машинного времени и принятая технологическая последовательность работ. В календарном плане отражают производство работ во времени (линейно) с учетом технологической последовательности отдельных процессов.

Проектируемые затраты труда и времени работы машин определяются делением затрат труда и времени работы машины на проектируемый процент выполнения норм и умножения на 100%

Продолжительность выполнения технологических операций определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{T_M}{N_M * T_{CM} * n_{CM}}$$

T_M – трудоемкость операций, маш.-ч., принимаемая по калькуляции;

N_M – число машин, шт.;

T_{CM} – продолжительность смены, ч.;

n_{CM} – число смен.

При построении линейного графика необходимо учитывать то, что одна и та же машина или механизм не может одновременно выполнять несколько операций.

4.9 Разработка стройгенплана

4.9.1 Размещение монтажного крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7м при высоте здания до 20 м. На стройгенплане зону обозначают пунктирной линией, а на местности хорошо видимыми предупредительными знаками или надписями. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Складевать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места на стройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

Зоной обслуживания краном или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Зону обслуживания определяют радиусом, соответствующим максимальному вылету стрелы крана.

$$R_{обсл} = R_{max} = 25м, R_{max} – \text{вылет стрелы}$$

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{\text{ПГ}}=R_{\text{max}}+0,5L_{\text{max}}$$

где L_{max} – половина длины самого длинного элемента перемещаемого на максимальном рабочем вылете.

$$R_{\text{ПГ}}=25+0,5*17=33,5\text{м}$$

Опасной зоной работы крана называется пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{\text{ОП}}=R_{\text{ПГ}}+x$$

где x – максимальное расстояние отлета груза при его падении(7м).

$$R_{\text{ОП}}=33,5+7=40,5\text{м}$$

4.9.2 Расчет площади приобъектного склада

При определении запаса материалов исходим из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

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

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

T – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану):

$T_{\text{н}}$ – норма запасов материалов, дней (при дальности до 50 км 5...10 дней);

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1)

K_2 – коэффициент потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}}=P_{\text{скл}}*f$$

где f – нормативная площадь на единицу складированного материала.

Площадь подъездных путей и дорог вычисляется отдельно от полезной, с учетом длины складов, типов применяемых кранов и транспортных средств.

Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через 25 м в поперечном направлении. В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные прокладки.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}}$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада 0,5.

Открытые склады:

Для поддонов кирпичей:

						ДП 08.05.01 ПЗ	Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{скл}} = \frac{113 \cdot 300}{1000 \cdot 14} * 5 * 1,1 * 1,3 = 17,31 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 17,31 * 2,5 = 43,27 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{общ}} = 43,27 / 0,5 = 86,54 \text{ м}^2$$

Для элементов арки:

$$P_{\text{скл}} = \frac{30 \cdot 1,2}{0,5} * 1 * 1,1 * 1,3 = 102,96 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 102,96 * 3,3 = 339,768 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{общ}} = 339,768 / 0,5 = 679,536 \text{ м}^2$$

Для остекления:

$$P_{\text{скл}} = \frac{128}{1,5} * 1,5 * 1,1 * 1,3 = 183,04 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 183,04 * 1,5 = 274,56 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{общ}} = 274,56 / 0,5 = 549,12 \text{ м}^2$$

4.9.3 Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 2:

- ширина полосы движения – 3м,
- ширина проезжей части – 6м,
- наименьшие радиусы кривизны в плане – 12м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5м.

4.9.4 Расчет административно-бытовых помещений

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

Число рабочих принимаем из графика движения рабочих. Для расчета берем максимальное количество рабочих в смену 5. ИТР и служащих принимаем – 12% (1чел), младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевая охрана – 3% (1чел) 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.

4.9.5 Выбор временных зданий и сооружений

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Таблица 4.8 – Временные здания и сооружения

№ п/п	Наименование	Кол-во	Размеры, м	Площадь
1	КПП	1	2х8	16
2	Прорабская	1	6х3	18
3	Душевая	1	8х3	24
4	Уборная	1	1,1х1,1	2,42
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки одежды	1	3,8х2,1	7,98
6	Гардеробная с умывальной	1	6,7х3	20,1
7	Площадка для промывки колес	1	5х3	15

Таблица 4.9 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры, м	Кол-во	Назначение
ИУЗЭ-5	вагончик контейнерного типа	6х3	1	Прорабская
31315	вагончик контейнерного типа	6,7х3	1	Гардеробная с умывальной
ЛВ-56	передвижной вагончик двухосный на колесах	3,8х2,2	1	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи, и сушки одежды
494-4-14	вагончик контейнерного типа	8х3,5	1	Душевая
ПДП-3-8000000	передвижной вагончик на пневмо-колесах	8,7х2,9	1	КПП

4.9.6 Электроснабжение

При проектировании временного электроснабжения строительной площадки необходимо: рассчитать электрические нагрузки; определить количество и мощность трансформаторных подстанций или других источников электроснабжения; выявить объекты, требующие резервного электропитания; расположить на стройгенплане подстанции, сети и устройства.

Расчет нагрузок ведется по мощности, необходимой для обеспечения строительных машин, выполнения строительного-монтажных работ, т.е.

																			Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата															

технологических процессов P_T , освещения наружной стройплощадки $P_{o.n.}$, внутренних помещений $P_{o.в.}$:

$$P_P = 1,1 \left(\sum \left(\frac{P_c * K_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{P_T * K_T}{\cos \varphi} \right) + \sum P_{o.в.} \times K_0 + \sum P_{o.n.} \right) = 1,1 \left((101,7 + 125 + 10 + 10) * \frac{0,7}{0,65} + 10 * \frac{0,8}{0,85} + 20 * 0,8 + 36 \right) = 358,963 \text{ кВт}$$

$$P_y = 358,963 * 0,75 = 269,222 \text{ кВА}$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети; K_c , K_T , K_0 – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей (табл. 5.7 [2]); $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей (0,65-0,75). Мощность потребителей электроэнергии для строительных машин P_c и технологических процессов P_T определяется по справочникам и каталогам, устройств внутреннего и наружного освещения $P_{o.в.}$ и $P_{o.n.}$ – по удельным показателям мощности на освещаемую площадь (табл. 5.8 [1])

Силовые потребители:

- кран 101,7 кВт,
- автобетононасос-смеситель АБНС-29 на шасси КАМАЗ-65201 125 кВт
- строительные машины, механизмы, электроинструменты 10 кВт
- сварочные трансформаторы 10 кВт

Технологические потребители:

- прогрев бетона 10 кВт
- освещение внутреннее 20 кВт
- освещение наружное 36 кВт, аварийное-6 кВт

Принимаем одну трансформаторную подстанцию СКПТ-560 мощностью 560 кВА.

4.9.7 Расчет водоснабжения

Временное водоснабжение и канализация на строительной площадке предназначены для обеспечения производственных нужд, хозяйственных и противопожарных нужд.

При проектировании стройгенплана и канализация на строительной площадке предназначены для обеспечения производственных нужд, хозяйственных и противопожарных нужд.

При проектировании стройгенплана расход воды (л/с);

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

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – потребность в воде (л/с) на противопожарные, хозяйственно-бытовые нужды соответственно.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Расход воды на производственные нужды (приготовление растворной смеси, поливка уложенного бетона, обслуживание и мойка строительных машин) рассчитываем по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum P_{\text{см}} \times q_1 \times k_1}{3600t}$$

где $P_{\text{см}}$ – объем данного вида работ в смену, требующий расход воды; q_1 – удельный расход воды на единицу объема работ (табл. 5.10 [1]), л; k_1 – коэффициент равномерности потребления воды, потребления воды, принимаемый равным 1,5; t – число часов в смене.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{(4\text{м}^3 \times 200 \times 1,5)}{3600 \times 8} = 0,042 \text{ л/с};$$

Потребность в воде на хозяйственные нужды $Q_{\text{хоз}}$ определяется по нормативам ее расходов ее расхода на 1 чел. В дневную смену исходя из численности работающих N :

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(Nq_{\text{хоз}} \times k_n)}{8 \times 3600}$$

где $q_{\text{хоз}}$ – расходы воды на одного работающего ориентировочно принимается 20...25л для площадки с канализацией, 10...15л для площадок без канализации; 3,6л на прием одного душа одним работником; k_n – коэффициент неравномерности потребления воды равен 2,7.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{5(15+3,6) \times 2,7}{8 \times 3600} = 0,01 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета одновременного действия двух струй их гидрантов по 5л/с на каждую струю, т.е 10 л/с.

$$Q_{\text{общ}} = 0,042 + 0,01 + 10 = 10,052 \text{ л/с}$$

Диаметр водопровода (мм) рассчитываем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}}1000}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,052 \times 1000}{3,14 \times 1,1}} = 107,89 \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды по трубам, при малом расходе воды 0,7...1,2 м/с

Принимаем $D = 150 \text{ мм}$

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

4.11 Указания по охране труда и технике безопасности

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве часть 1, СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве часть 2, а также предусматривать технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест строящегося объекта определяются при приемках в эксплуатацию.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Применяемые при производстве строительного-монтажных работ машины, оборудование и технические оснастки по своим техническим характеристикам должны соответствовать условиям безопасности выполнения работ.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующим ГОСТ 12.4.011-89. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ Р 12.4.207-99.

Организация работ

При выполнении монтажных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников, следующих опасных факторов:

- Расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3м и более;
- Передвигающиеся конструкции и грузы;
- Обрушение незакрепленных элементов;
- Падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- Опрокидывание машин, падение их частей;
- Повышение напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

На участке, где ведутся работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Организация рабочих мест

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

В процессе монтажа конструкций зданий монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения. Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений.

Строповку конструкций необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03-2001 и обеспечивающим возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2м.

Порядок производства работ

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом, кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1м, по вертикали не менее 0,5 м. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Общие положения

Организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда

Участники строительства скейт-парка (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, а также производители строительных материалов и конструкций, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов

											Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
ДП 08.05.01 ПЗ											

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

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям: высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2; ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком; козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов; ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутривозрочных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий должны соответствовать строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается. Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 град. С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева. В темное время суток указанные ограждения должны быть освещены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В. Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям: ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м; лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места,

										ДП 08.05.01 ПЗ	Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.). При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны.

5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Материалы (конструкции) при строительстве крытого скейт - парка размещены в соответствии с требованиями настоящих норм по охране труда на выровненных площадках, чтобы не произошло самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

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

кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;

мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;

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

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

трубы диаметром до 300 мм - в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;

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

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

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

5.4 Обеспечение электробезопасности

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ				

посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

Защиту электрических сетей и электроустановок на производственной территории от сверхтоков следует обеспечить посредством предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей согласно правилам устройства электроустановок.

Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих установках и охранной линии электропередачи должен осуществляться в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

5.5 Безопасность труда при производстве земляных работ

При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; химические опасные и вредные производственные факторы.

Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

Для прохода на рабочие места в выемки следует устанавливать трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы (деревянные - длиной не более 5 м).

5.6 Безопасность труда при производстве бетонных работ

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;

								Листм
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

ДП 08.05.01 ПЗ

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п. 7.1.1, безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда: определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона; определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки; разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте; разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года.

При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов следует руководствоваться требованиями раздела 8 "Монтажные работы" настоящих норм и правил.

5.7 Безопасность труда при производстве монтажных работ

При монтаже железобетонных и стальных элементов конструкций, трубопроводов и оборудования (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п. 8.1.1, безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда: определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе; обеспечение безопасности рабочих мест на высоте; определение последовательности установки конструкций; обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки; определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

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

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

(ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

При невозможности разбивки зданий и сооружений на отдельные захватки (участки) одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается только в случаях, предусмотренных ППР, при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с ППР, и осуществляться на специальных стеллажах или прокладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов со взрывопожароопасными свойствами.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

5.8 Безопасность труда при производстве отделочных работ

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 наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в п. 10.1.1, безопасность отделочных работ должна быть обеспечена

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 79%;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 67%;
- преобладающие направления ветров декабрь-февраль ЮЗ;
- климатический район для строительства IV;
- согласно [3], значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,0 кПа – II снеговой район;
- нормативное ветровое давление – 0,38 кПа, III – ветровой район;
- сейсмичность района по [2] – 7 баллов.

6.3 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство скейт-парка сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются строительные механизмы, в процессе работы которых выделяются следующие выбросы:

- выхлопные газы;
- выбросы от сварочных работ;
- выбросы от лакокрасочных работ.

6.3.1 Расчет выбросов от работы автотранспорта

При строительстве «скейт-парка CAPSULE в г. Абакане» используются автомобили на дизельном топливе.

Расчет выбросов выполняем для пяти загрязняющих веществ: CO, CH, NO₂, C, SO₂.

Выбросы i-го вещества одним автомобилем k-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитывается по формулам 2.1, 2.2 [4]

$$M_{1ik} = m_{\text{прик}}t_{\text{пр}} + m_{\text{Lik}}L_1 + m_{\text{xxik}}t_{\text{xx1}}, \text{ Г} \quad (6.1)$$

$$M_{2ik} = m_{\text{Lik}}L_2 + m_{\text{xxik}}t_{\text{xx2}}, \text{ Г} \quad (6.2)$$

где $m_{\text{прик}}$ – удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля k-й группы, г/мин (табл. 2.10 [4]);

m_{Lik} - пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем k-й группы при движении со скоростью 10 - 20 км/час, г/км (табл. 2.11 [4]);

m_{xxik} - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля k-й группы на холостом ходу, г/мин (табл. 2.12 [4]);

$t_{\text{пр}}$ - время прогрева двигателя, мин (табл. 2.20 [4]);

L_1, L_2 - пробег автомобиля по территории стоянки, км;

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

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

Валовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле 2.7 [4]:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.3)$$

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

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

D_p - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

Для бульдозера:

СО

$$M_{1ik} = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5 = 2,59 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5 = 1,19 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (2,59 + 1,19) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000015 \text{ т/год}$$

СН

$$M_{1ik} = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5 = 1,13 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5 = 0,57 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (1,13 + 0,57) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000068 \text{ т/год}$$

NO₂

$$M_{1ik} = 0,13 \cdot 4 + 1,9 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 5 = 1,2 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 1,9 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 5 = 0,7 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (1,2 + 0,7) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000076 \text{ т/год}$$

С

$$M_{1ik} = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5 = 0,05 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5 = 0,03 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (0,05 + 0,03) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00000032 \text{ т/год}$$

SO₂

$$M_{1ik} = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5 = 0,44 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5 = 0,25 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (0,44 + 0,25) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00000276 \text{ т/год}$$

Для экскаватора:

СО

$$M_{1ik} = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5 = 2,59 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5 = 1,19 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (2,59 + 1,19) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000015 \text{ т/год}$$

СН

$$M_{1ik} = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5 = 1,13 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5 = 0,57 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (1,13 + 0,57) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000068 \text{ т/год}$$

NO₂

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$M_{1ik} = 0,13 \cdot 4 + 1,9 \cdot 0,5 + 0,12 \cdot 5 = 1,2 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 1,9 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 5 = 0,7 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (1,2 + 0,7) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000076 \text{ т/год}$$

C

$$M_{1ik} = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5 = 0,05 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5 = 0,03 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (0,05 + 0,03) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00000032 \text{ т/год}$$

SO₂

$$M_{1ik} = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5 = 0,44 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5 = 0,25 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (0,44 + 0,25) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00000276 \text{ т/год}$$

Для катка:

CO

$$M_{1ik} = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5 = 2,59 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5 = 1,19 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (2,59 + 1,19) \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,0000038 \text{ т/год}$$

CH

$$M_{1ik} = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5 = 1,13 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5 = 0,57 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (1,13 + 0,57) \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,0000017 \text{ т/год}$$

NO₂

$$M_{1ik} = 0,13 \cdot 4 + 1,9 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 5 = 1,2 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 1,9 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 5 = 0,7 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (1,2 + 0,7) \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,0000019 \text{ т/год}$$

C

$$M_{1ik} = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5 = 0,05 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5 = 0,03 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (0,05 + 0,03) \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,00000008 \text{ т/год}$$

SO₂

$$M_{1ik} = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5 = 0,44 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5 = 0,25 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (0,44 + 0,25) \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,00000069 \text{ т/год}$$

Для КАМаз

CO

$$M_{1ik} = 1,65 \cdot 4 + 6 \cdot 0,6 + 1,03 \cdot 5 = 15,35 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 6 \cdot 0,6 + 1,03 \cdot 5 = 8,75 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (15,35 + 8,75) \cdot 1 \cdot 234 \cdot 10^{-6} = 0,0056 \text{ т/год}$$

CH

$$M_{1ik} = 0,8 \cdot 4 + 0,8 \cdot 0,6 + 0,57 \cdot 5 = 6,53 \text{ г}$$

$$M_{2ik} = 0,8 \cdot 0,6 + 0,57 \cdot 5 = 3,33 \text{ г}$$

$$M_j^i = 1 \cdot (6,57 + 3,33) \cdot 1 \cdot 234 \cdot 10^{-6} = 0,0023 \text{ т/год}$$

NO₂

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$G_i = \frac{(0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,000003 \text{ г/с}$$

SO₂

$$G_i = \frac{(0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,000028 \text{ г/с}$$

Для катка:

CO

$$G_i = \frac{(0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,05 + 0,22 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,0014 \text{ г/с}$$

CH

$$G_i = \frac{(0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,05 + 0,11 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,00063 \text{ г/с}$$

NO₂

$$G_i = \frac{(0,13 \cdot 4 + 1,9 \cdot 0,05 + 0,12 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,00067 \text{ г/с}$$

C

$$G_i = \frac{(0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,05 + 0,005 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,000003 \text{ г/с}$$

SO₂

$$G_i = \frac{(0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,05 + 0,048 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,000028 \text{ г/с}$$

Для КАМаз:

CO

$$G_i = \frac{(1,65 \cdot 4 + 6 \cdot 0,6 + 1,03 \cdot 5) \cdot 1}{3600} = 0,0043 \text{ г/с}$$

CH

$$G_i = \frac{(0,8 \cdot 4 + 0,8 \cdot 0,6 + 0,57 \cdot 5) \cdot 1}{3600} = 0,0018 \text{ г/с}$$

NO₂

$$G_i = \frac{(0,62 \cdot 4 + 3,9 \cdot 0,6 + 0,56 \cdot 5) \cdot 1}{3600} = 0,0021 \text{ г/с}$$

C

$$G_i = \frac{(0,023 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,6 + 0,023 \cdot 5) \cdot 1}{3600} = 0,0001 \text{ г/с}$$

SO₂

$$G_i = \frac{(0,112 \cdot 4 + 0,69 \cdot 0,6 + 0,112 \cdot 5) \cdot 1}{3600} = 0,0004 \text{ г/с}$$

В таблице 6.1 представлены результаты расчетов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таблица 6.1 – Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от машин и механизмов

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
1	2	3
Бульдозер		
CO	0,000015	0,0014
CH	0,0000068	0,00063
NO ₂	0,0000076	0,00067
C	0,00000032	0,000003
SO ₂	0,00000276	0,000028

Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ	Лист

Экскаватор		
CO	0,000015	0,0014
CH	0,0000068	0,00063
NO ₂	0,0000076	0,00067
C	0,00000032	0,000003
SO ₂	0,00000276	0,000028
Каток		
CO	0,0000038	0,0014
CH	0,0000017	0,00063
NO ₂	0,0000019	0,00067
C	0,00000008	0,000003
SO ₂	0,00000069	0,000028
КАМаз		
CO	0,0056	0,00024
CH	0,0023	0,0009
NO ₂	0,003	0,0012
C	0,00016	0,000055
SO ₂	0,00056	0,00027

6.3.2 Расчет выбросов от нанесения лакокрасочных покрытий

Расчет выбросов загрязняющих веществ от ЛКМ выполняем согласно п. 3.4 [4].

Окраска производится эмалью МС-17. Расход краски составляет 1121,5 кг. Также используется растворитель РС-2 (55,5 кг) и грунтовка ГФ-021 (600 кг).

Таблица 6.2 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске (δ_p)	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ_k'')
Безвоздушное распыление	25	23	77

Таблица 6.3 – Состав каждого вида лакокрасочного материала

Лакокрасочный материал	f ₁ , %	f ₂ , %	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код)	
Эмаль МС-17	57	43	Ксилол	100
Грунтовка ГФ-021	55	43	Ксилол	100
Растворитель РС-2	100	-	Ксилол	30
			Уайт-спирит	70

Определяем валовый выброс аэрозоля краски по формуле 3.4.1 [4]

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \quad (6.5)$$

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП 08.05.01 ПЗ			

где m - количество израсходованной краски за год, кг;
 δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1[4]);
 f - количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [4]).

$$M_k = (830 \cdot 0,25 \cdot 0,57 + 34,5 \cdot 0,25 \cdot 1,0 + 450 \cdot 0,25 \cdot 0,55) \cdot 10^{-7} = 0,00002 \text{ т/год}$$

Поскольку в используемой краске и растворителе из вредных компонентов представлен только ксилол, рассчитаем валовый выброс летучих компонентов ксилола по формуле 3.4.2 [4]:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} \quad (6.6)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;
 f_2 - количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [4]);
 f_{pip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [4]);
 f_{pik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2 [4]).

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу по формуле:

$$G_{ok}^i = \frac{p' \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad (6.7)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;
 n - число дней работы участка в этом месяце;
 p' - валовый выброс компонентов.

Таблица 6.4– Выбросы в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Выделяющееся загрязняющее вещество	Валовый выброс, т/год	Макс. разовый выброс, г/с
Ксилол	0,0000830	0,0001
Уайт-спирит	0,000056	0,00007
Аэрозоль краски	0,000021	0,000057

6.3.3 Расчет выбросов от сварочных работ

Расчет выбросов от сварочных работ производим по п 3.6 [4].

Расчет количества загрязняющих веществ проводим по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов. Удельные показатели выделения загрязняющих веществ для расчета берем из табл. 3.6.1-

						ДП 08.05.01 ПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

3.6.3 [4]. Масса электродов УОНИ 13/45 диаметром 2,4,6 мм, используемых при строительстве, 33т, в год – 8250кг.

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

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.8)$$

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

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.9)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня=22 кг;

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня=5ч.

Марганец и его соединения $g_i^c=0,92$

$$M_i^c = 0,92 \cdot 8250 \cdot 10^{-6} = 0,008 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{0,92 \cdot 22}{5 \cdot 3600} = 0,0011 \text{ г/с}$$

Железа оксид $g_i^c=10,69$

$$M_i^c = 10,69 \cdot 825 \cdot 10^{-6} = 0,088 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{10,69 \cdot 2,2}{5 \cdot 3600} = 0,0013 \text{ г/с}$$

Неорганическая пыль, содержащая SiO_2 $g_i^c=1,4$

$$M_i^c = 1,4 \cdot 8250 \cdot 10^{-6} = 0,0012 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{1,4 \cdot 22}{5 \cdot 3600} = 0,0017 \text{ г/с}$$

Фториды $g_i^c=3,3$

$$M_i^c = 3,3 \cdot 8250 \cdot 10^{-6} = 0,027 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{3,3 \cdot 22}{5 \cdot 3600} = 0,004 \text{ г/с}$$

Фтористый водород $g_i^c=0,75$

$$M_i^c = 0,75 \cdot 8250 \cdot 10^{-6} = 0,006 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{0,75 \cdot 22}{5 \cdot 3600} = 0,0009 \text{ г/с}$$

Диоксид азота $g_i^c=1,5$

$$M_i^c = 1,5 \cdot 8250 \cdot 10^{-6} = 0,012 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{1,5 \cdot 22}{5 \cdot 3600} = 0,0018 \text{ г/с}$$

Углерод $g_i^c=13,3$

$$M_i^c = 13,3 \cdot 8250 \cdot 10^{-6} = 0,1 \text{ т/год}$$

$$G_i^c = \frac{13,3 \cdot 22}{5 \cdot 3600} = 0,016 \text{ г/с}$$

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Таблица 6.5 – Результаты расчета валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

Загрязняющее вещество	Валовый выброс загрязняющих веществ, M_i^c , т/год	Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, G_i^c , г/с
марганец и его соединения	0,008	0,0011
оксид железа	0,088	0,013
пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	0,012	0,0017
фтористый водород	0,06	0,0009
диоксид азота	0,012	0,0018
оксид углерода	0,1	0,016

6.4 Расчет в калькуляторе ОНД-86

Общий итог по расчету выбросов вредных веществ подводим с помощью калькулятора ОНД-86.

Таблица 6.6 – Результаты расчета в экологическом калькуляторе ОНД-86

Выбрасываемое вещество	M_i , т/год	G_i , г/с	C_m , ед. ПДК	ПДК, мг/м ³
1	2	3	4	5
Марганец и его соединения	0,008	0,0011	0,0005	0,01
Оксид железа	0,088	0,013	0,0014	0,04
Пыль неорганическая	0,012	0,0017	0,0017	0,15
Фтористый водород	0,006	0,0009	0,0002	0,02
Диоксид азота	0,012	0,0018	0,0001	0,085
Оксид углерода	0,106	0,016	0,0001	5
Ксилол	0,025	0,084	0,0018	0,2
Ацетон	0,023	0,078	0,0010	0,35
Бутилацетат	0,022	0,078	0,0034	0,1
Толуол	0,027	0,084	0,0006	0,6
Углеводород	0,002	0,005	0,0001	1
Оксид азота	0,003	0,005	0,0003	0,4
Углерод	0,002	0,000164	0,0000	0,15
Диоксид серы	0,0007	0,0008	0,0000	0,5

Вывод:

						Листм
						ДП 08.05.01 ПЗ
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Результаты расчета показали, что количество загрязняющих веществ, выделяющихся в результате сварочных работ, лакокрасочных работ, работы машин и механизмов, не превышает предельно-допустимого количества.

6.5 Расчет образования отходов

В период строительства объекта образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы цемента, отходы железобетонных изделий, отходы стали.

Класс опасности и код образующихся отходов определены по данным нормативного документа – классификационного каталога отходов – и представлен в таблице 37. Расчет образования отходов производится согласно [6].

Таблица 6.7 – Расчет количества образования отходов

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Кол-во образования отходов в год, т/год
Шлак сварочный	31404800 01 99 4	IV	0,2
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	35121601 01 99 5	V	0,13
Отходы лакокрасочных средств	5500000 00 00 0	IV	0,6
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	31402701 01 99 5	V	4,1
Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	35120112 01 99 5	V	0,49
Пыль керамическая	3140070111004	IV	0,06
Обрезки резины	5750010201005	V	0,11
Мусор строительный	9120060101004	IV	0,4

По данным выше приведенной таблицы следует, что деятельность строительства объекта не связана с повышенной опасностью для окружающей среды и населения.

Масса образующихся огарков рассчитывается по формуле:

$$M_{ог} = P_{эi} \cdot C_{ог} \cdot 10^{-2}, \quad (6.10)$$

где $P_{эi}$ – 2,0 т/год – масса израсходованных электродов *i*-ой марки;
 $C_{ог}$ =6,5 % - норматив образования огарков, % от массы электродов.

7 Сметы

7.1 Обоснование принятой базы данных, индексов изменения сметной стоимости и коэффициентов

Сметная стоимость строительства определена базисно-индексным методом. Так как базисно-индексный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен. Сметная стоимость определяется на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства. Определенная таким образом в базисном уровне цен, сметная стоимость переводится в текущий уровень путем применения текущих индексов пересчета. В соответствии с местом расположения строительства – Республика Хакасия и его назначения – спортивное сооружение, выбираем индекс для ФЕР - 8,21. Сметы составлены в программном комплексе «Гранд-Смета», свидетельство № 002431171

Локальные сметные расчеты составлены на основании сводной ведомости объемов работ.

Расстояние перевозок грузов (грунта, мусора и демонтируемых конструкций) принятые по проекту в соответствии с ПОС.

Согласно с пунктом 2.2 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории» РФ МДС 81-35.2004 На строительной площадке объекта скейт-парк производство работ осуществляется в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами, такими как стесненности, загазованности, вблизи действующего оборудования, в районах со специфическими факторами (высокогорность и др.), которые усложняют условия работы, таким образом к используемым сметным нормативам и расценкам коэффициенты, учитывающие условия работы отличные от нормальных (стандартных), не применяются.

При составлении сметной документации использованы следующие укрупненные сметные нормативы:

- нормативы накладных расходов по видам строительных работ в соответствии с приложением 4 [15] Применяемый коэффициент 0,7, согласно п. 4.7. [15]
- нормативы сметной прибыли по видам строительных и монтажных работ в соответствии с приложением 3 [18]
- сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время в соответствии с ГСН 81-05-02-2007 [16] (0,5% согласно табл. 4)
- сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений в соответствии с ГСН 81-05-01-2001[7] (1,8% от стоимости СМР)
- индексы изменения стоимости строительномонтажных и проектно-изыскательских работ, устанавливаемые к базовому уровню цен (индекс к стоимости СМР за 4 квартал 2017 года =8,21)
- нормативы затрат на содержание службы заказчика (технического надзора) (Приказ Росстроя от 15.02.2005 N 36 "О нормативах затрат на содержание

						ДП 08.05.01 ПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

службы заказчика-застройщика при строительстве объектов для государственных нужд за счет средств федерального бюджета на 2005 г." от 15 февраля 2005 года № 36, приложение 2) [17]

						ДП 08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* - Введ. 01.01.2013. - Москва: ОАО ЦПП, 2013. - 97 с.
2. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* - Введ. 25.11.2018. - М.: Стандартинформ, 2018. - 164 с.
3. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*-Введ. 04-06-2017.-Москва: ОАО ЦПП, 2017.-96с
4. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). - Введ. 28.10.1998. - Госкомитет Рф по охр. окр. ср. и гидрометеорологии. - 221 с.
5. ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений - Введ. 22.12.2017. - Главный государственный санитарный врач РФ, 2017. - 62 с.
6. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве - Введ. 01.01.1997. - Минстрой России, 1997
7. Федеральный классификационный каталог отходов - Введ. 22.05.2017. - Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2017. - 1030 с.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. - Введ. 01.07.2013. - Москва : НИИСФ РААСН, 2013. - 95 с.
9. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. - Введ. 24.07.2013. - Москва : ФГБУ ВНИИПО МЧС России. - 187 с.
10. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. - Введ. 01.05.2009. - Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. - 47 с.
11. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. - Введ. 20.05.2011. - Москва : ОАО "ЦНИИПромзданий", 2011. - 69 с.
12. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. - Введ. 17.06.2017. - Москва : ООО "СанТехПроект", 2017. - 79 с.
13. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. - Введ. 17.06.2017. - Москва : ФГБУ "ЦНИИП Минстроя", 2017. - 28 с.

											Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ДП 08.05.01 ПЗ

Продолжение титульного листа ДП по теме _____
Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе
подпись, дата

Конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

Г.Н. Шурышева
подпись, дата

Основания и фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

О.З. Халимов
подпись, дата

Технология и организация
строительства
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Дулесов
подпись, дата

Экономика
наименование раздела

подпись, дата

Г.Н. Шурышева
подпись, дата

ОВОС
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина
подпись, дата

БЖД
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина
подпись, дата

Нормоконтролер

подпись, дата

Г.Н. Шибеева
подпись, дата

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

Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ___ » _____ 2020 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ **дипломного проекта** _____
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту _____ Барановой Валерии Александровне _____
фамилия, имя, отчество

Группа 34-2 _____ Направление (специальность) _____ 08.05.01 _____
номер код
Строительство уникальных зданий и сооружений _____
наименование

Тема выпускной квалификационной работы _____ Скейт-парк CAPSULE в г. _____
Абакане _____

Утверждена приказом по университету № _____ от _____
Руководитель ВКР _____ А.Н. Дулесов, к.э.н., доцент каф. Строительство _____
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы
Исходные данные для ВКР _____ Геологический разрез _____

Перечень разделов ВКР _____ архитектурно-строительный, конструктивный,
основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика.
ОВОС, БЖД _____

Перечень графического материала _____ 4-5 листов – архитектура, 2 листа –
строительные конструкции, 2 листа – основания и фундаменты, 3 листа –
технология и организация строительства _____

Руководитель ВКР _____ _____ А.Н. Дулесов _____
подпись инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____ _____ В.А. Баранова _____
подпись, инициалы и фамилия студента

« ___ » _____ 2020 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ**

Вуз (точное название) Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ
ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибасовой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломный проект студента группы № 34-2 Барановой Валерии
Александровны
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненный на тему Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане

по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ Microsoft Office, AutoCAD 2018, Гранд Смета, SCAD Office
21.1, ArchiCAD, Lumion 6.0
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме _____ листов дипломного проекта, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибасова

«_____» _____ 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Барановой Валерии Александровны

(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане»

Актуальность тематики и ее значимость: На сегодняшний день такие сооружения, как скейт – парки, и в особенности, крытые, на территории России практически отсутствуют. Важным моментом является то, что такое сооружение позволяет организовать время препровождение большого количества жителей, и в особенности, подростков, что, на данный момент является проблемой. И если в теплое время года им есть где тренироваться, кататься и проводить время, то в холодный сезон года эта проблема становится как никогда актуальной. Построив такой скейт – парк, можно обеспечить молодежь не только местом катания и спортивных занятий, но и местом общения, встреч людей со схожими интересами. Помимо того, что таким образом повышается заинтересованность в данных видах спорта среди молодежи, автоматически поднимается уровень катания райдеров, развитие получает и весь экстрим-спорт в области.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Проект выполнен на 100 страницах формата А4, содержит 30 рисунков, 20 таблиц. Состоит из 7 разделов, введения, заключения, списка использованных источников, приложений. Разделы: архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, сметы, оценки воздействия на окружающую среду, безопасности жизнедеятельности. Графическая часть выполнена на 11 листах формата А1.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах дипломного проекта, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2018, Mozilla Firefox, Гранд Смета, SCAD Office 21.1. Для создания архитектурной визуализации использован программный комплекс ArchiCAD и Lumion 6.0.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание дипломного проекта разработано автором самостоятельно.

Автор дипломного проекта _____

В.А. Баранова

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____

А.Н. Дулесов

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

of the graduation project by Baranova Valeria Aleksandrovna
(surname, first name, patronymic)

Theme: Skate-park CAPSULE in the city of Abakan

The relevance of the work and its importance: Nowadays such constructions as skate parks and especially indoor skate parks are hardly present in Russian Federation. The important thing is that such a construction satisfies entertainment needs of a large amount of citizens and especially teenagers (what is a problem by now). In summer they have their possibilities to train, but they can't do the same in winter. Having such a skate park is the way to provide citizens with sports' and communication's possibilities. Moreover, more attention is going to be paid to extreme sports among teenagers if such objects are present. That is certainly an advantage for a region.

Calculations carried out in the explanatory note: The project has been executed on 100 pages of A4 format, it contains 30 figures, 20 tables. It consists of 7 sections, an introduction, a conclusion, a list of reference items, applications. Sections: architecture, building structures, foundations, technology and organization of construction, estimates, environmental impact assessments, life safety. The graphic part has been made on 11 sheets of A1 format.

Usage of computer: In all sections of the graduation project, including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2018, Mozilla Firefox, Grand Estimate, SCAD Office 21.1. Autodesk ArchiCAD and Lumion 6.0 software package have been used To create architectural visualization.

The development of environmental and nature conservative measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. The printout has been done on a laser printer with color printing for better visual expression.

Coverage of results: The results of this work have been set out in sequence; they are specific and cover all stages of the construction.

Degree of authorship: The content of the graduation work has been developed by the author independently.

Author of the graduation project _____

V.A. Baranova
(initials, surname)

Project supervisor _____

A.N. Dulesov
(initials, surname)

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

Хакасский технический институт – филиал СФУ

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

«03» 07 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане

тема

Пояснительная записка

Руководитель



подпись, дата

к.э.н., доцент

должность, ученая степень

А.Н. Дулесов

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

В.А. Баранова

инициалы, фамилия

Абакан 2020

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

Хакасский технический институт – филиал СФУ

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Г.Н. Шибаева

подпись

инициалы, фамилия

« 16 » 01 2020 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Барановой Валерии Александровне
фамилия, имя, отчество

Группа 34-2 Направление (специальность) 08.05.01
номер код

Строительство уникальных зданий и сооружений
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Скейт-парк CAPSULE в г.
Абакане

Утверждена приказом по университету № 50 от 16.01.20
Руководитель ВКР А.Н. Дулесов, к.э.н., доцент каф. Строительство

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, конструктивный, основания
и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, ОВОС,
БЖД

Перечень графического материала 4 листа – архитектура, 3 листа – строительные
конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 3 листа – технология и организация
строительства

Руководитель ВКР  А.Н. Дулесов
подпись инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению  В.А. Баранова
подпись, инициалы и фамилия студента

« ___ » _____ 2020 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ**

Вуз (точное название) Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ
ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибяевой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломный проект студента группы № 34-2 Барановой Валерии
Александровны
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненный на тему Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане

по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ Microsoft Office, AutoCAD 2018, Смета МДС 2020, SCAD Office
21.1, ArchiCAD 20, Lumion 6.0
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 104 листов дипломного проекта, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибяева 

«05» 02 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Барановой Валерии Александровны

(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане»

Актуальность тематики и ее значимость: В наши дни такие сооружения, как скейт-парки, особенно крытые, в России практически отсутствуют. Важным обстоятельством является то, что такое строение позволяет организовывать времяпрепровождения большого количества жителей, в частности, детей и подростков, что является насущной проблемой на сегодняшний день. Так если в теплое время года они занимаются, катаются, и проводят время на улице, то зимой эта проблема становится актуальнее как никогда. Создавая такой парк для скейтбординга, можно организовать молодому поколению не только место для занятий скейтбордингом, но и площадкой для общения, и встреч с людьми с общими увлечениями и интересами. Кроме того, тем самым повышается популярность и интерес к данным видам спорта, среди молодого населения, автоматически повышается уровень катания спортсменов, развитие получает и все экстремальные виды спорта в республике.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Проект выполнен на 104 страницах формата А4, содержит 32 рисунков, 27 таблиц. Состоит из 7 разделов, введения, заключения, списка использованных источников, приложений. Разделы: архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, сметы, оценки воздействия на окружающую среду, безопасности жизнедеятельности. Графическая часть выполнена на 11 листах формата А1.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах дипломного проекта, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2018, Mozilla Firefox, Смета МДС 2020, SCAD Office 21.1. Для создания архитектурной визуализации использован программный комплекс ArchiCAD и Lumion 6.0.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание дипломного проекта разработано автором самостоятельно.

Автор дипломного проекта



В.А. Баранова

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



А.Н. Дулесов

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

of the graduation project by Baranova Valeria Aleksandrovna
(surname, first name, patronymic)

Theme: Skate-park CAPSULE in the city of Abakan

The relevance of the work and its importance: Nowadays such constructions as skate parks and especially indoor skate parks are hardly present in the Russian Federation. The important thing is that such a construction satisfies entertainment needs of a large amount of citizens and especially teenagers (what is a problem nowadays). In summer they have their possibilities to train, but they can't do the same in winter. Having such a skate park is the way to provide citizens with sports' and communication's possibilities. Moreover, more attention is going to be paid to extreme sports among teenagers if such objects are available. That is certainly an advantage for a region.

Calculations carried out in the explanatory note: The project has been executed on 104 pages of A4 format, it contains 32 figures, 27 tables. It consists of 7 sections, an introduction, a conclusion, a list of reference items, applications. Sections: architecture, building structures, foundations, technology and organization of construction, estimates, environmental impact assessments, life safety. The graphic part has been made on 11 sheets of A1 format.

Usage of computer: In all sections of the graduation project, including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2018, Mozilla Firefox, Estimate MDS 2020, SCAD Office 21.1. Autodesk ArchiCAD and Lumion 6.0 software package have been applied to create architectural visualization.

Development of environmental and nature conservative measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. The printout has been done on a laser printer with color printing for better visual expression.

Coverage of results: The results of this work have been set out in sequence; they are specific and cover all stages of the construction.

Degree of authorship: The content of the graduation work has been developed by the author independently.

Author of the graduation project



V.A. Baranova

(initials, surname)

Project supervisor



A.N. Dulesov

(initials, surname)

Кафедра Строительство

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На дипломный проект студента

Баринюков Валерий Александрович
(фамилия, имя, отчество)

выполненный на тему:

Скайт-карт CAPSULE в г. Абакане

1. Актуальность проекта решения в том что для улучшения обслуживания организуются мероприятия в спорту будут год
2. Научная новизна проекта -
3. Оценка содержания дипломного проекта Дипломный проект выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
4. Положительные стороны проекта проект выполнен с применением материалов по теме, как ГринДом и SC&D
5. Замечания к дипломному проекту _____
6. Рекомендации по внедрению дипломного проекта Отлично
7. Рекомендуемая оценка дипломного проекта _____
8. Дополнительная информация для ГАК -

РУКОВОДИТЕЛЬ

[Подпись]
(подпись)

А.Н. Дулесов

(фамилия, имя, отчество)

к.э.н., доцент кафедры «Строительство»

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 03 » июля 2020 г.
(дата выдачи)

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект студента(ки) вуза, института (факультета)

Барановой Валерии Александровны

(фамилия, имя, отчество)

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО

«Сибирский федеральный университет» ФСТиМ

(точное название)

выполненную на тему: Скейт-парк CAPSULE в г. Абакане

1. Актуальность, новизна строительство скейт-парка является актуальным и целесообразным с точки зрения развития экстрим-спорта и социального аспекта в республике.

2. Оценка содержания проекта Дипломный проект выполнен в полном объеме в соответствии с выданным заданием. Все разделы дипломного проекта выполнены с полным соответствием нормативных документов

3. Отличные положительные стороны проекта Дипломный проект выполнен с применением металлического каркаса из большепролетных арочных ферм.

4. Практическое значение проекта и рекомендации по внедрению в производство _____

5. Недостатки и замечания по проекту замечаний нет

6. Рекомендуемая оценка выполненного проекта Отлично

РЕЦЕНЗЕНТ



(подпись)

Вязов Евгений Юрьевич

(фамилия, имя, отчество)

ведущий инженер проекта проектной фирмы Абаканской

(уч. степень, звание, должность, место работы)

№0 11/11/2019

