

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

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

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибасва
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование направления

Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярске

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

О.З. Халимов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

М.А. Корнелюк

инициалы, фамилия

Абакан 2024

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Корнелюк Михаила Александровича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярске»
Актуальность тематики и ее значимость:

Построение кафе на консоли является нестандартным и креативным подходом к созданию заведения общественного питания. Такой формат может привлечь внимание и заинтересовать посетителей. Однако перед началом строительства кафе на консоли следует хорошо продумать все аспекты, такие как безопасность, удобство для посетителей, доступность инфраструктуры.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке:

Проект выполнен на 91 страниц формата А4, содержит 48 рисунков, 46 таблиц. Состоит из 7 разделов, введения, заключения, списка использованных источников, приложений. Разделы: архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду, сметы. Графическая часть выполнена на 10 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, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета.

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 _____
подпись

Корнелюк М.А.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____
подпись

Халимов О.З.
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Kornelyuk Mikhail Alexandrovich

(first name, surname)

The theme: "Cafe on the consoles of the overpass in Krasnoyarsk "

The relevance of the work and its importance:

Building a cafe on a console is a non-standard and creative approach to creating a catering establishment. This format can attract attention and interest visitors. However, before starting the construction of a cafe on the console, you should carefully consider all aspects, such as safety, convenience for visitors, and accessibility of infrastructure.

Calculations carried out in the explanatory note:

The project is made on 91 pages of A4 format, contains 48 figures, 46 tables. Consists of 7 sections, introduction, conclusion, list of sources used, applications. Sections: architecture, building structures, bases and foundations, technology and organization of construction, life safety, environmental impact assessment, estimates. The graphic part is made on 10 sheets of A1

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 are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta.

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

Quality of execution: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

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

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

The author of the graduation project _____
Signature

Kornelyuk M.A.
(first name, surname)

Project supervisor _____
Signature

Khalimov O.Z.
(first name, surname)

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

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

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
_____ Г. Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2024 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломного проекта**

Студенту Корнелюк Михаилу Александровичу

фамилия, имя, отчество

Группа 38-2 Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Тема выпускной квалификационной работы Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярске

Утверждена приказом по институту № _____ от _____

Руководитель ВКР О.З. Халимов, канд. техн. наук, доцент кафедры СиЭ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Существующий надземный переход в г. Красноярске

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

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 4 листа – архитектура, 2 листа – строительные конструкции, 2 листа – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства.

Руководитель ВКР

_____ О.З. Халимов
подпись, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

_____ М.А. Корнелюк
подпись, инициалы и фамилия студента
« ____ » _____ 202__ г.

ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВКР

Дипломный проект выполнен мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в 1 экземпляре.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

« ____ » _____ 2024 г.

(подпись)

Корнелюк М.А.

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Архитектурно-строительный раздел.....	4
1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка.....	4
1.2 Решение генерального плана	5
1.3 Описание и обоснование конструктивных решений.....	6
1.4 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.5 Описание наружной и внутренней отделки здания.....	8
1.6 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	9
1.7 Полы	12
1.8 Соблюдение требований снижения шума и вибрации.....	13
1.9 Окна и двери	13
1.10 Водоотвод дождевой воды	13
1.11 Соблюдение требований пожарной безопасности	13
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	14
2.1 Конструктивное решение	14
2.2 Сбор нагрузок	14
2.2.1 Снеговая нагрузка	15
2.2.2 Ветровые нагрузки	16
2.2.3 Особая нагрузка.....	18
2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office.....	19
2.3.1 Виды загружений.....	19
2.3.2 Комбинация загружений.....	20
2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office.....	20
2.4.1 Деформации конструкции здания.....	22
2.4.2 Усилие в колоннах	24
2.4.3 Усилия в плите консоли	25

						ДП-08.05.01-2024 ПЗ			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Корнелиук М.А.			06.24	Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Халимов О.З.			06.24			3	
Н. контроль		Шидбаева Г.Н.			06.24		Кафедра строительства и экономики		
Зав.кафедрой		Шидбаева Г.Н.			06.24				

2.5	Подбор арматуры для конструктивных элементов	26
2.6	Подбор арматуры для несущих элементов.....	27
2.6.1	Подбор арматуры для плиты перекрытия.....	27
2.6.2	Подбор арматуры для колонны	30
2.6.3	Подбор арматуры для стены консоли	32
3	Основания и фундаменты.....	34
3.1	Инженерно-геологические условия	34
3.2	Обоснование выбора плитного фундамента	36
3.3	Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++».....	36
3.4	Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие..	39
3.5	Проверка фундамента по деформациям основания	39
3.6	Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты.....	40
4	Технология и организация строительства	43
4.1	Подсчет объемов работ.....	43
4.2	Ведомость строительных материалов.....	44
4.3	Ведомость грузозахватных приспособлений	45
4.4	Выбор монтажного крана.....	46
4.5	Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов	48
4.6	Калькуляция трудовых затрат	49
4.7	Строительный генеральный план.....	50
4.8	Расчет площади приобъектного склада	50
4.9	Выбор временных зданий и сооружений	51
4.10	Технология возведения железобетонных стен.....	52
5	Охрана труда и техника безопасности	56
5.1	Общие положения	56
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест	57
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций	58
5.4	Требования безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам	59

5.5	Безопасность труда при производстве земляных работ.....	60
5.6	Техника безопасности при производстве работ.....	61
5.6.1	Безопасность труда при производстве бетонных работ	61
5.6.2	Безопасность труда при производстве арматурных работ.....	62
5.6.3	Безопасность труда при производстве опалубочных работах	63
5.7	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов	64
5.8	Обеспечение пожаробезопасности.....	64
6	Оценка воздействия на окружающую среду	65
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте	66
6.1.1	Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства ...	66
6.1.2	Климат и фоновое загрязнение окружающей среды	67
6.2	Оценка воздействия на окружающую среду	68
6.2.1	Оценка воздействия на атмосферный воздух	68
6.2.1.1	Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ.....	69
6.2.1.2	Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных покрытий	70
6.2.1.3	Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники	72
6.2.1.4	Применение методики ОНД-86 для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе	75
6.2.2	Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	78
6.2.3	Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду	78
6.3	Оценка отходов строительства объекта.....	80
6.4	Современные строительные материалы, применяемые в проекте.....	81
6.5	Выводы и рекомендации	82
7	Экономический раздел.....	82
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	85
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	

ВВЕДЕНИЕ

Проектируемое здание – Кафе на консолях надземного перехода в г. Красно-
ярск.

Построение кафе на консоли является нестандартным и креативным подхо-
дом к созданию заведения общественного питания. Такой формат может привлечь
внимание и заинтересовать посетителей. Однако перед началом строительства кафе
на консоли следует хорошо продумать все аспекты, такие как безопасность, удоб-
ство для посетителей, доступность инфраструктуры.

Консоль в таком случае может стать не только элементом дизайна, но и уни-
кальной особенностью заведения. В целом, актуальность такого проекта будет за-
висеть от конкретного контекста и целевой аудитории.

Целью данного дипломного проекта является разработка кафе на консолях
надземного перехода в г. Красноярск. В связи с этим поставлены следующие за-
дачи:

- разработать объемно-планировочные и конструктивные решения;
- произвести расчеты на устойчивость здания при сейсмических нагрузках;
- разработать фундаменты;
- разработать технологическую карту на устройство наружной ограждающей
конструкции;
- строительный генеральный план на период возведения надземной части;
- составление локального сметного расчета;
- рассчитать оценку воздействия на окружающую среду;
- прописать технику безопасности на период строительства объекта.

						ДП-08.05.01-2024 ПЗ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Корнелюк М.А.			06.24	Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Халимов О.З.			06.24			3	
							Кафедра строительства и экономики		
Н. контроль		Шидяева Г.Н.			06.24				
Зав.кафедрой		Шидяева Г.Н.			06.24				

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка

Участок для места строительства кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск расположен около автомобильной дороги Красноярск - Элита в Емельяновском районе Красноярского края. Консоль будет являться частью надземного пешеходного перехода. Место строительства указано на рис 1.



Участок
строительства

Рисунок 1.1 – участок планируемого расположения здания

Район строительства – г. Красноярск, климат резко-континентальный с суровой зимой и теплым летом [1]:

- среднегодовая температура воздуха плюс 0,3 °С;
- средняя температура воздуха:
 - наиболее холодного месяца минус 25,5 °С;
 - наиболее теплого месяца плюс 19,5 °С;
- абсолютная максимальная температура воздуха плюс 39 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха минус 47 °С;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 79 %;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 67 %;
- преобладающие направление ветров декабрь – февраль ЮЗ;
- климатический район для строительства IV;
- по совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом и холодной зимой;
- значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,0 кПа – II снеговой район;

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- нормативное ветровое давление – 0,38 кПа, III – ветровой район;
- сейсмичность района - 7 баллов, 8 баллов для сейсмической опасности типа «А», «В», «С», при 10%, 5%, и 1% вероятности в течении 50 лет соответственно.

Снежный покров (устойчивый) устанавливается во второй половине ноября. Максимальная высота снежного покрова за зиму 23 см, максимальная величина запаса воды в снежном покрове 25 мм. Средняя дата схода снежного покрова – март. Среднее число дней снежного покрова 126 суток.

1.2 Решение генерального плана

Руководствуясь нормами [11], мною был запроектирован генеральный план. Исходя из данных, которые у меня были т.е. пешеходный надземный переход, было принято решение облагородить прилегающую территорию к кафе на консоли удобным небольшим сквером, в котором предусмотрены пешеходные дорожки, тротуары. Так как территория расположена близко к проезжей части, предусмотрено озеленение хвойными или лиственными деревьями, благодаря этим насаждениям будет естественное ограждение сквера от проезжей части, для того чтобы пыль и вредные вещества, выделяющиеся от проезжающих машин, не попадали в зону отдыха. Для комфортного прибывания людей в сквере зеленой покров будет засажен и благоустроен газонами. Проектом предусмотрено оборудование сквера малыми архитектурными формами, которые соответствуют нормативным требованиям [2], перечень выбранных МАФ представлен на листе 3 графической части раздела архитектура. Рядом со сквером и его прогулочными зонами находится парковка на 7 машино-мест, въезд на парковку будет осуществляться с рядом прилегающей существующей дорогой, парковка соответствует ГОСТ 113.13330.2016 [12]. Благоустройство включает в себя и мусорные баки и урны для отходов кафе, будут установлены специальные контейнеры для сортировки отходов. План сквера изображен на рисунке 1.2.

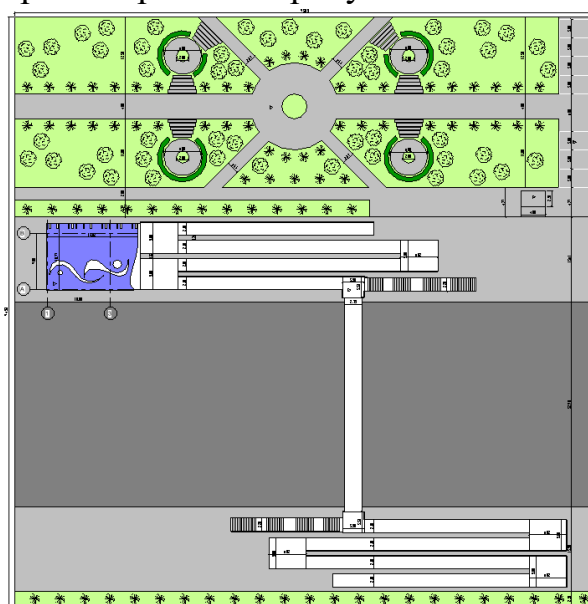


Рисунок 1.2 – генплан

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

1.3 Описание и обоснование конструктивных решений

Несущей конструкцией здания является консоль из монолитного железобетона. Конструкция консоли состоит из фундаментной плиты толщиной 1000 мм, несущих стен толщиной 600 мм, плита консоли толщиной 800 мм.

На основании данной конструкции было разработано 4 архитектурных решения кафе.

1. Форма кафе выполнена в футуристическом стиле, с использованием сложных формообразующих элементов для подчеркивания уникальности здания. Форма состоит из 5 секций, соединенных ломаной геометрией. Ограждающая конструкция выполнена из витражного остекления.

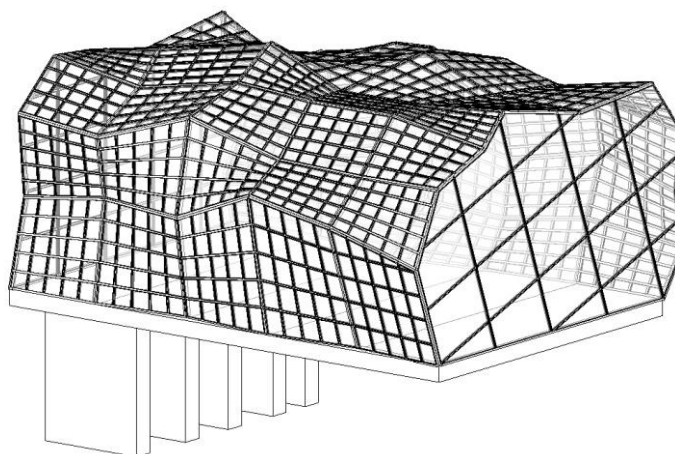


Рисунок 1.3 – Форма №1

2. Форма кафе имеет 3 этажа выполненных из витражного остекления комбинированного с монолитным железобетоном. На каждом этаже предусмотрены смотровые части реализованные балконными зонами. Конструкция здания уникальна 2 разнонаправленными колоннами переменного сечения соединенных металлическими тросами для передачи нагрузки с края консоли на ее основание.

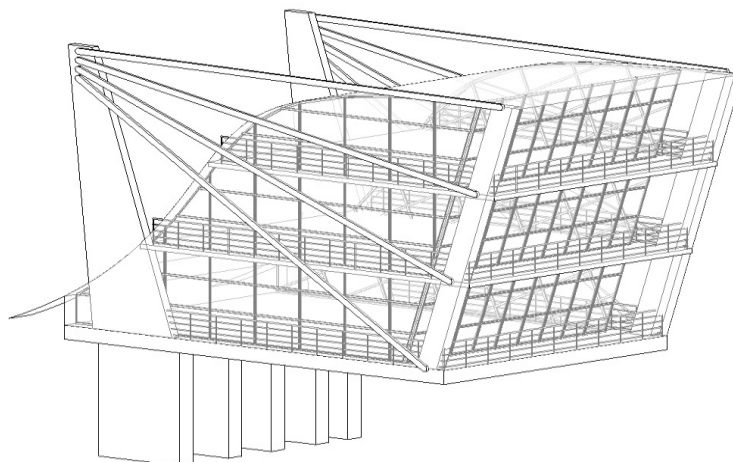


Рисунок 1.4 – Форма №2

3. Форма кафе состоит из 5 частей повернутых относительно основания для создания неповторимого образа, сочетающего консольную конструкцию и кубические формы. Ограждающая конструкция выполнена из витражного остекления.

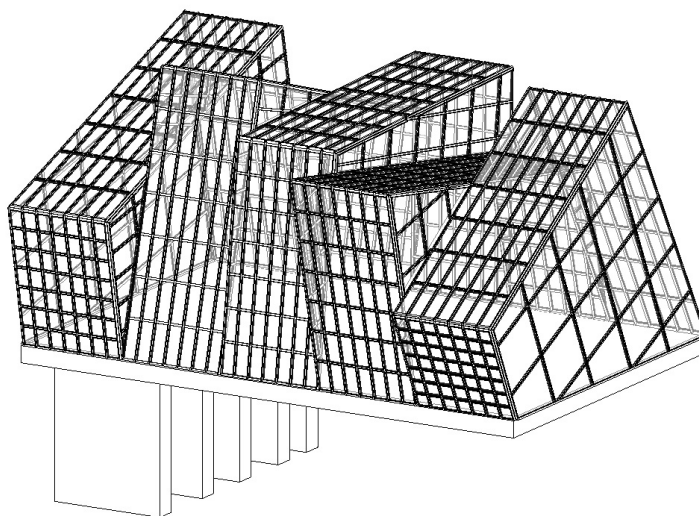


Рисунок 1.5 – Форма №3

4. Форма кафе выполнена изогнутой железобетонной оболочкой с вырезами в области кровли, торцы здания ограждены витражным остеклением. Уникальность данного решения заключается в совмещении прямоугольной конструкции консоли и изогнутой оболочки здания.

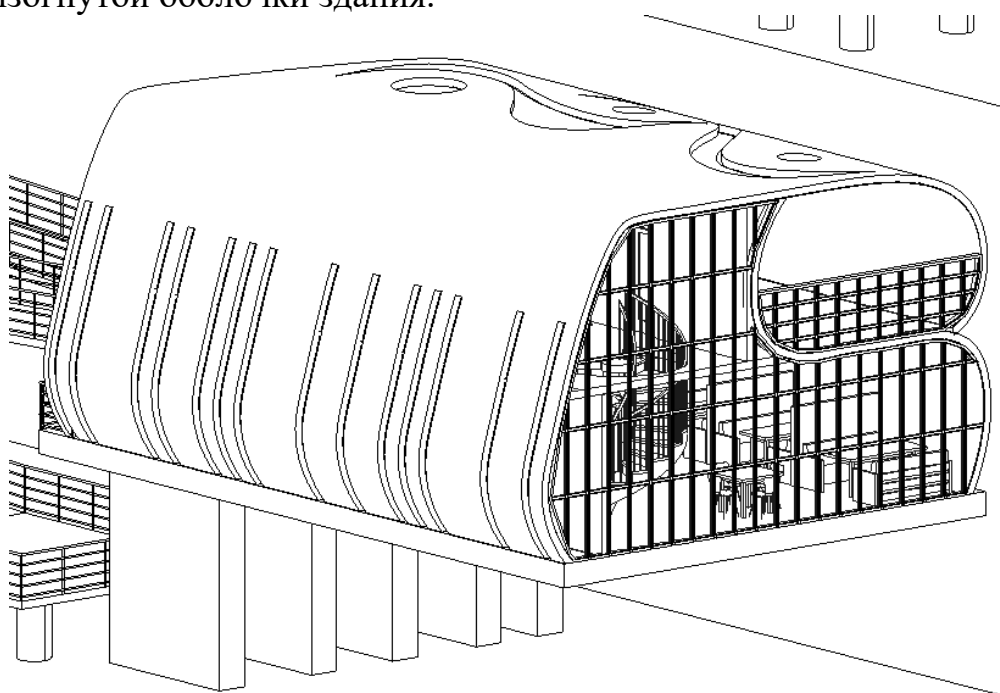


Рисунок 1.6 – Форма №4

Для расчета в дипломном проекте принята 4 форма, поскольку конструктивно она является самой сложной и трудоемкой.

Конструктивная схема кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск была принята бескаркасная, в связи с высокой сейсмичностью в регионе.

Наружные стены проектируемого здания выполнены из монолитной железобетонной оболочки 200 мм. Главный фасад здания имеет ленточное остекление. Перегородки бетонные толщиной 100 мм.

Конструктивное решение пола отвечает требованиям пожарной безопасности и обеспечивает долговечность и минимальную деформируемость в плоскости и за ее пределами. Материал покрытия пола-огнеупорный железобетон. Перекрытия здания выполнены из монолитного железобетона, толщиной 150 мм из класса бетона В 30.

Колонны – монолитные железобетонные, бетон класса В30, с сечением 300х300 мм.

Расчет конструкций представлен в разделе 2 графической части дипломного проекта.

Фундамент – монолитная железобетонная плита 1000 мм. Расчет фундамента представлен в разделе 3.

Лестницы выполнены из металла, ширина марша 1000 мм, с железной площадкой, высотой ступени 150 мм, винтовая.

Конструкция кровли – с естественным уклоном по монолитной железобетонной оболочке.

1.4 Объемно-планировочное решение здания

Объектом строительства является – кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск. Здание имеет 2 надземных этажа. Уникальность здания заключается в примыкании конструкции консоли 15 м к надземному переходу и расположения на ней кафе.

Размер здания в осях 9 х 10 м. Высота этажей составляет 3,0 м.

На первом этаже расположены помещения для посетителей: зал 1, барная стойка, кухня, туалет для персонала и посетителей.

На втором этаже расположены: зал 2, офис, смотровая площадка.

1.5 Описание наружной и внутренней отделки здания

Экспликация полов показана и описана в п. 1.8 пояснительной записки дипломного проекта. Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов расположена на листе 1 графической части архитектурного раздела.

Таблица 1.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечания
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Пол	Площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8
Санузлы	Штукатурка под покраску	3,10	Керамическая плитка		Тип 3	3,10	
Кухня, барная стойка	Высококачественная штукатурка КМ0	28,76	Улучшенная штукатурка			28,76	
Залы кафе	Высококачественная штукатурка КМ0	130,7	Улучшенная штукатурка		Тип 2	130,7	
Офис	Высококачественная штукатурка КМ0	5,4	Улучшенная штукатурка		Тип 6	5,4	
Смотровая площадка	Штукатурка под покраску	60,83	Улучшенная штукатурка		Тип 6	60,83	

1.6 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций отвечает требованиям СП 50.13330.2012 [3] и СП 23-101-2004 [4], так как в качестве ограждающей конструкции выступает железобетонная оболочка, то соответственно конструкция кровли и стены будет выполнена из одного материала и одной конструкции, т.к. мое проектируемо здание находится на консоли, произведу расчет пола. Теплотехнический расчет был выполнен в онлайн программе в соответствии с нормативными требованиями [3,4]. Исходные данные для расчета приняты:

- Район строительства: Красноярск
- Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$
- Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов
- Вид ограждающей конструкции: Наружные стены
- Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$
- Задаем общие характеристика для расчета ограждающей конструкции оболочки и пола.

Расчет:
В таблице 1 [3] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ режим помещения по влажности будет устанавливается, как нормальный.

Определим значение сопротивления теплопередаче, которое будет необходимо $R_{o}^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению передачи тепла (п. 5.2) [3] согласно формуле:

$$R_{o}^{mp}=a\cdot ГСОП+b$$

(1.1)

где a и b - коэффициенты, которые принимаются по данным таблицы 3 [3] для выбранной группы здания.

Принимаем $a=0.0003$; $b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) [3].

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (1.2)$$

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

$$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$$

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

$$t_{\text{ов}}=-6.6^{\circ}\text{C}$$

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

$$z_{\text{от}}=234 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(-6.6))234=6224.4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

$$R_{\text{о}}^{\text{тр}}=0.0003\cdot 6224.4+1.2=3.07\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Так как расчет произведен по расходу годовой тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{\text{о}}^{\text{норм}}$ можно взять меньше нормируемого $R_{\text{о}}^{\text{тр}}$, на величину $m_{\text{р}}$

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=R_{\text{о}}^{\text{тр}}0.63 \quad (1.3)$$

$$R_{\text{о}}^{\text{тр}}=1.93\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Условное сопротивление теплопередаче $R_{\text{о}}^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [3]:

$$R_{\text{о}}^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_{\text{n}}/\lambda_{\text{n}}+1/\alpha_{\text{ext}} \quad (1.4)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [3].

1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Так как город Красноярск относится к зоне влажности - сухой, влажностный режим в помещениях - нормальный, то по таблице 2 [3] теплотехнические характеристики используемых материалов ограждающих конструкций принимаем как для условий эксплуатации А.

Схема ограждающей конструкции оболочки для здания кафе показана на рисунке 1.7.

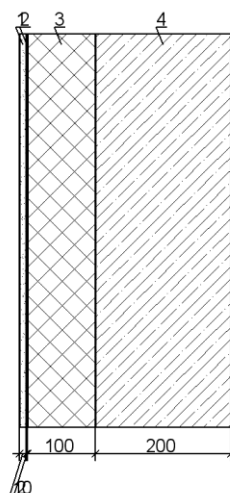


Рисунок 1.7 – Схема ограждающей конструкции оболочки для здания кафе
Таблица 1.5 – Характеристики слоев конструкции стены (конструкция представлена с наружных слоев к внутренним)

№	Наименование	Толщина, м	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
1	Декоративно-защитная штукатурка	0,01	0,7
2	Полимерная сетка	0,002	0,17
3	Теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС СТЕНА	0,1	0,031
4	Клеящий слой	0,15	0,052
5	Монолитная стена	0,2	1,92

Делаем расчет теплопередачи:

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 4 [3].

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

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [3].

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт/(м}^2\text{·°С)}$ - согласно п.1 таблицы 6 [3] для наружных стен.

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.01/0.7+0.002/0.17+0.1/0.031+0.2/1.92+1/23$$

$$R_0^{усл}=3.51 \text{ м}^2\text{·°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²·°С/Вт) определим по формуле 11 [4]:

$$R_0^{пр}=R_0^{усл} \cdot r \quad (1.5)$$

r -коэффициент теплотехнической однородности, который учитывает влияние различных теплопроводных включений.

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр}=3.51 \cdot 0.92=3.23 \text{ м}^2\text{·°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.23 > 1.93$), то данная ограждающая конструкция будет соответствовать требованиям по передачи тепла.

1.7 Полы

Полы являются прочными и долговечными, соответствуют требованиям по передаче тепла и шумоизоляции. Конструкции полов первого этажа кафе и смотровой площадки представлены на рисунках 1.8-1.9.

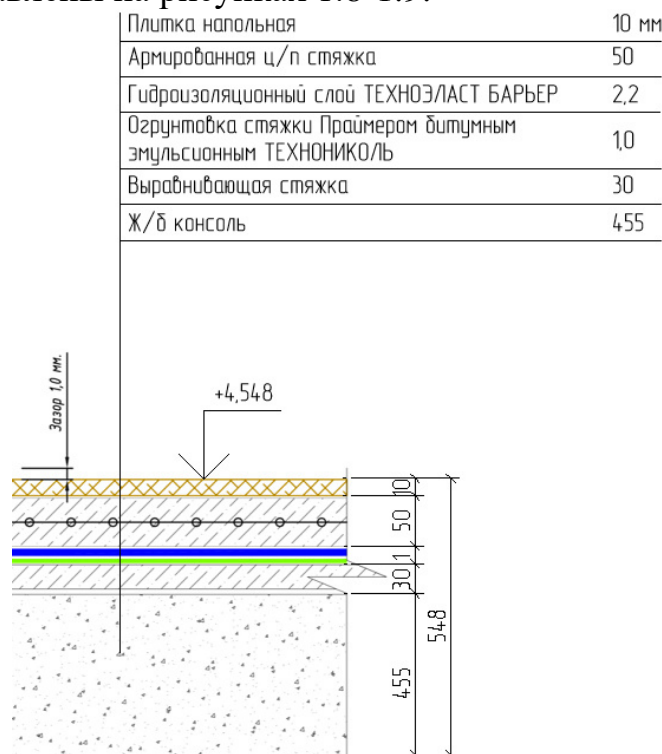


Рисунок 1.8 – Тип пола 1

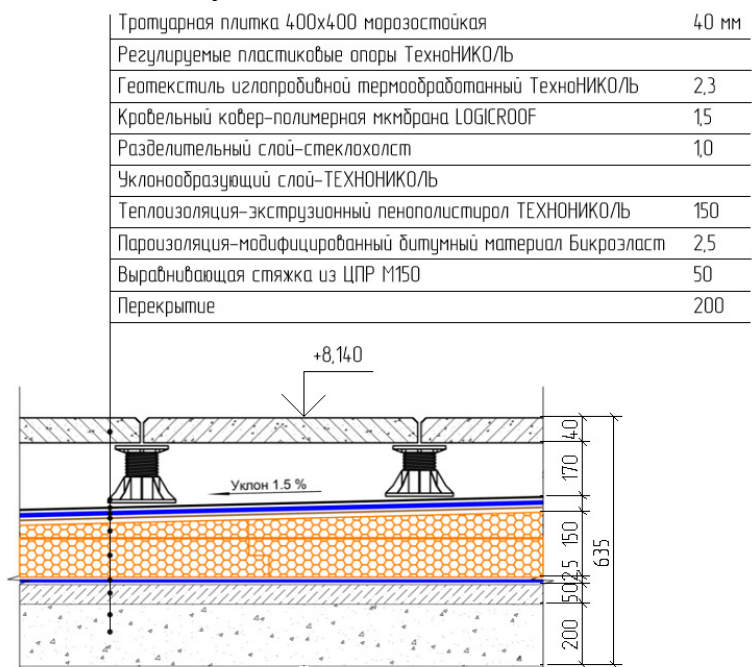


Рисунок 1.9 – Тип пола 2

1.8 Соблюдение требований снижения шума и вибрации

Так как здание кафе запроектировано мною на консоли, то основным источником шума будет являться дорога, через которую ежедневно будет проезжать огромное количество машин. Для того, чтобы в кафе был нормальный уровень шума, применяются шумоизолирующие материалы «SoundGuard изоКОВЕР Cover» в конструкции пола, лежащей на консоли, которые будут отвечать требованиям [14].

1.9 Окна и двери

В качестве окон в кафе выступает ленточное остекление, выполненное из алюминиевого профиля со стеклопакетом. Фасадное остекление выполняется с двухкамерным стеклопакетом по алюминиевому профилю, что соответствует требованиям [9,10] с сопротивлением теплу не менее 0,65 м²°C/Вт.

Требования для дверных проемов отвечают нормам [17]. Для того, чтобы обеспечить эвакуационные требования все двери в моем проекте открываются наружу по направлению выхода из здания. Спецификация дверных проемов представлена на листе 1 графической части архитектурного раздела. Двери оснащены ручками, защелками и врезными замками. Двери ведущие из кафе здания выполнены в витражном остеклении в соответствии с нормами [17].

1.10 Водоотвод дождевой воды

Данное здание выполнено из железобетонной оболочки в изогнутой форме, поэтому на самом здании будет предусмотрен неорганизованный водосток. Водосточные желоба и трубы будут размещены по краям консоли под уклоном. По определенным правилам водосточной системы, при монтаже уклон желобов должен составлять от 3 до 5 мм на каждый погонный метр в сторону водосточного стояка [15]. Исходя из вышесказанного в проекте будет предусмотрено 2 желоба и 2 водостока, благодаря которым дождевая и талая вода будет уходить в ливневую канализацию.

1.11 Соблюдение требований пожарной безопасности

Дипломный проект выполняется с требованиями согласно [5], [6], [7].

При проектировании объемно-планировочных и конструктивных решений выполняются все требования по пожарной безопасности: соблюдение размеров помещений, количество выходов из здания.

Несущие конструкции каркаса выполнены из негорючих материалов. Основным материалом является железобетонная оболочка.

Уровень ответственности – высокий.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Степень огнестойкости – 1.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 3.2 [6].

Принятые в моем проекте материалы являются сертифицированными в области пожарной безопасности.

В помещениях предусмотрены указатели направления движения в случае пожара или чрезвычайной ситуации к эвакуационным выходам и путям эвакуации. Знаки с указанием направления движения расположены в зоне свободной видимости из любого места на путях эвакуации. На пути эвакуации имеются указатели мест, где расположены наружные гидранты, огнетушители, пожарные краны, схема подключения к аварийному освещению.

По требованиям, указанным в источнике [5], в кафе расположена система автоматического пожаротушения (АУПТ) и система автоматической пожарной сигнализации (АУПС).

Так как здание маленького размера предусмотрен один эвакуационный вход/выход из здания кафе.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивное решение

Здание монолитное с не полным каркасом.

Прочность и устойчивость консоли и здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн с монолитным железобетонным перекрытием.

Высота – 10,850 м;

Количество этажей – 2;

Длина консоли – 15 м.

Высота этажа:

- с 1 по 2 этаж – 3,050 м;

- 2 этаж – 3,200 м.

2.2 Сбор нагрузок

Определение нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие здания приведено в таблице 2.1.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

Но- мер	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ _f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4	5
Перекрытие с 1 по 2 этаж				
1	Керамическая плитка: δ = 10 мм, ρ = 1800 кг/м ³ (0,01х14)	0,14	1,3 (таблица 7.1[3])	0,182
2	Цементно-песчаный раствор: δ = 40 мм, ρ = 2200 кг/м ³ (0,04х22)	0,88	1,3 (таблица 7.1[3])	0,968
	Итого:	1,02		1,15
1	Временная нагрузка: Этажи общественного назначения (т. 8.3 [3])	2,0	1,2 (таблица 7.1[3])	2,4
1	Длительно действующая нагрузка: Перегородки (т. 8.2.2 [3])	0,5	1,3 (таблица 7.1[3])	0,65
Покрытие				
1	Гидроизоляционный ко- вер: δ = 4 мм, ρ = 5,2 кг/м ³ (0,004х0,52)	0,00208	1,3 (таблица 7.1[3])	0,002704
2	Бетонная стяжка: δ = 20 мм, ρ = 2200 кг/м ³ (0,02х22)	0,44	1,3 (таблица 7.1[3])	0,484
3	Пенополистирол: δ = 100 мм, ρ = 40 кг/м ³ (0,1х0,4)	0,04	1,3 (таблица 7.1[3])	0,052
4	Пароизоляция: δ = 0,16 мм, ρ = 1,5 кг/м ³ (0,0016х0,15)	0,0024	1,3 (таблица 7.1[3])	0,00312
	Итого:	0,48448		0,541824
1	Временная нагрузка: Покрытие (т. 8.3 [3])	0,5	1,3 (п.8.2.2 [3])	0,65

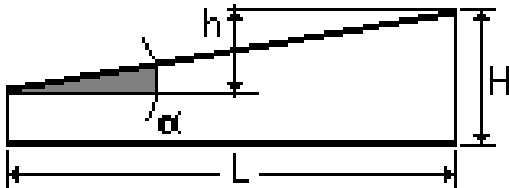
2.2.1 Снеговая нагрузка

Сбор снеговой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного ком-
плекса SCAD Office 21.1

Расчет выполнен по нормам проектирования [19].

Расчет для кровли на отметке 10,8 м. выполнен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры для расчета снеговой нагрузки в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,824	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	2	м/сек
Средняя температура января	-20	°C
Здание		
		
Высота здания Н	10.8	м
Ширина здания В	10	м
h	0	м
α	0	град
L	15	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	1,429	

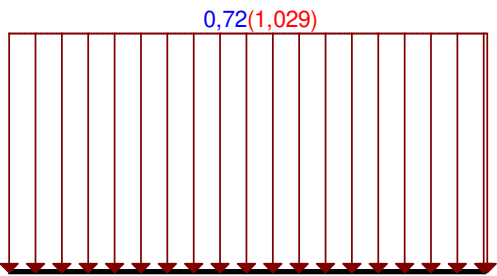


Рисунок 2.1 – Расчетная снеговая нагрузка (кН/м²)

2.2.2 Ветровые нагрузки

Сбор ветровой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Расчет выполнен в таблице 2.3-2.5

Таблица 2.3 – Параметры для расчета ветровой нагрузки, в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	В – Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15 ⁰ поверхности
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1.4
N	10.8

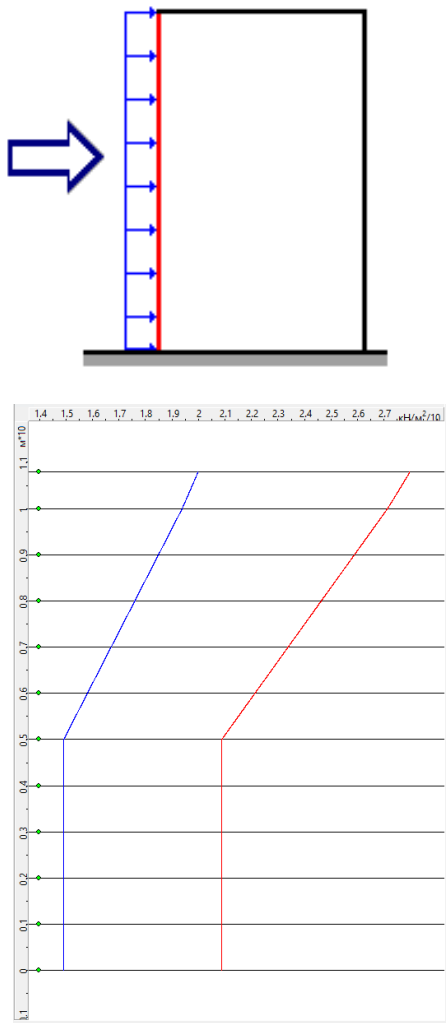


Рисунок 2.2 – Схема наветренной стороны здания

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки, наветренной стороны в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	0,149	0,209
10.8	0,317	0,494

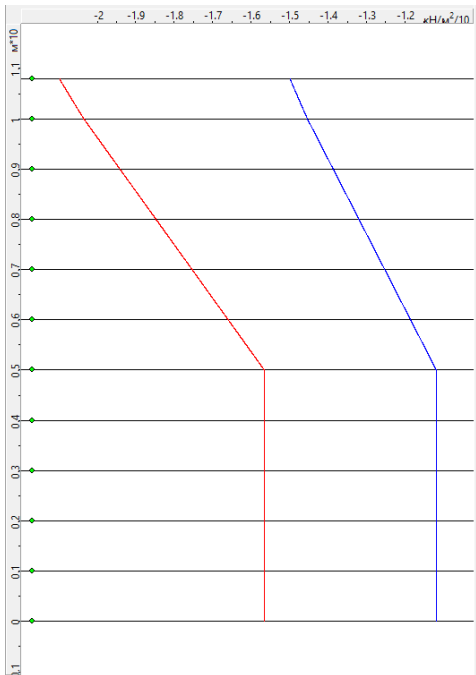
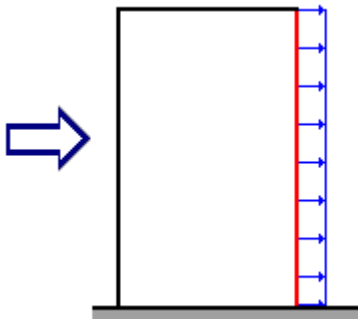


Рисунок 2.3 – Схемы подветренной стороны здания

Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки, подветренной стороны в программе ВеСТ, программного комплекса SCAD Office.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,112	-0,157
10,8	-0,213	-0,319

2.2.3 Особая нагрузка

Сейсмическая нагрузка определяется в соответствии с [18].
Расчетная сейсмичность площадки строительства для II категории грунтов при 7 баллах, принимаем 7 баллов согласно таблице 7.3 [18].
Для расчетных нагрузок принимаем коэффициент сочетаний нагрузок по таблице 5.1 [18].

Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений и его ответственности, принимаем по таблице 4.2 [18], для монументальных зданий и сооружений – 1,2.

Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии, принимаем по таблице 5.3 [18], для каркасных зданий 1,3.

2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office

Расчетная схема здания представлена в виде пространственной модели, состоящей из горизонтальных пластичных элементов перекрытия и вертикальных пластинчатых элементов стен. Стержневые элементы представлены из вертикальных колонн.

Для расчета назначаем следующие жесткосные характеристики элементов:

- колонны 300x300 мм, бетон тяжелый класса В30;
- стены оболочки толщиной 250 мм, бетон тяжелый класса В30;
- стены толщиной 250 мм, бетон тяжелый класса В30;
- стены основания, толщиной 600 мм, тяжелый класса В30;
- перекрытие, толщиной 250 мм, бетон тяжелый класса В30;
- фундаментная плита, толщиной 1000 мм, бетон тяжелый класса В30.

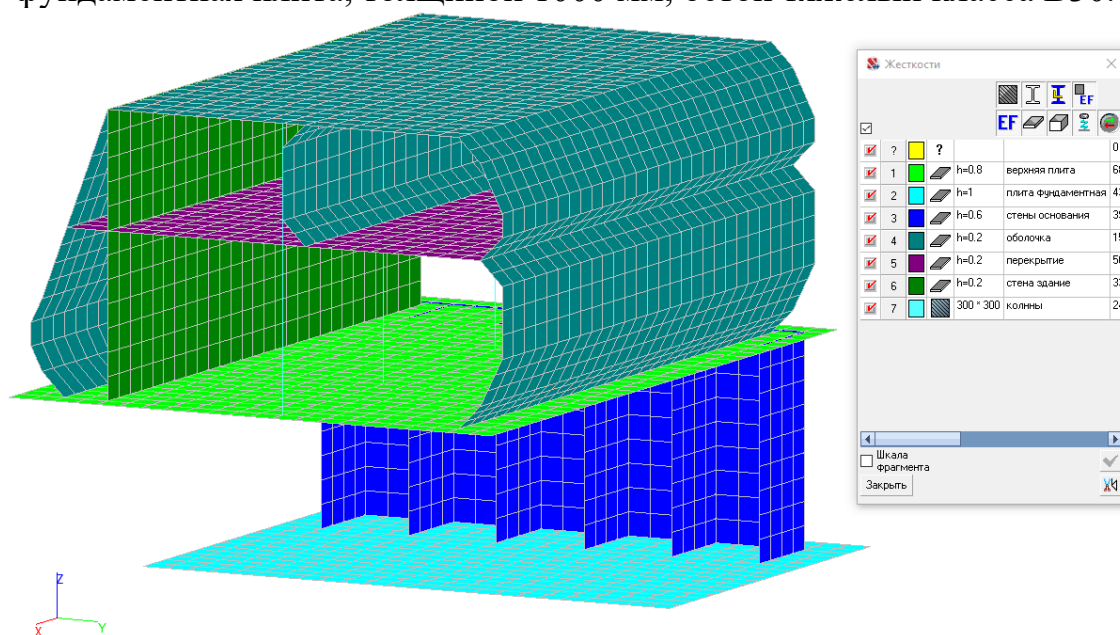


Рисунок 2.4 – Расчетная схема здания

2.3.1 Виды нагрузжений

В процессе расчета рассматриваются следующие загрузки:

- Загрузка 1 – Собственный вес здания;
- Загрузка 2 – Постоянная нагрузка на перекрытие 1 этажа (таблица 2.1);
- Загрузка 3 – Постоянная нагрузка на перекрытие 2 этажа (см. таблицу 2.1);
- Загрузка 4 – Постоянная нагрузка на покрытие (см. таблицу 2.1);
- Загрузка 5 – Нагрузка от перегородок (п.8.2.2 [19]);

Загружение 6 – Временная нагрузка на оболочку (таблица 8.3 [19]);
 Загружение 7 – Временная нагрузка на плиту (п. 8.4 [19]);
 Загружение 8 – Временная нагрузка на общественные этажи (п. 8.4 [19]);
 Загружение 9 – Кратковременная снеговая нагрузка на покрытие;
 Загружение с 10 по 13 – Кратковременная ветровая нагрузка;
 Загружение с 14 по 17 – Кратковременная пульсационная нагрузка;
 Загружение с 18 по 20 – Особая сейсмическая нагрузка.

2.3.2 Комбинация загружений

Для расчета принимаем следующие комбинации загружений:

- 1) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + X;
- 2) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - X;
- 3) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация + Y;
- 4) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, пульсация - Y;
- 5) Собственный вес, постоянные нагрузки, временные нагрузки, снеговая нагрузка, сейсмическая нагрузка;

Коэффициент сочетаний ψ определяем в соответствии с п. 6.3 и п. 6.4 [20].

Взаимоисключающие комбинации показаны на рисунке 2.8

Наименование	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 Ветровая нагрузка (x+)		✓	✓	✓							
11 Ветровая нагрузка (x-)	✓		✓	✓							
12 Ветровая нагрузка (y+)	✓	✓		✓							
13 Ветровая нагрузка (y-)	✓	✓	✓								
14 Динамическая ветровая нагрузка (x+)						✓	✓	✓			
15 Динамическая ветровая нагрузка (x-)					✓		✓	✓			
16 Динамическая ветровая нагрузка (y+)					✓	✓		✓			
17 Динамическая ветровая нагрузка (y-)					✓	✓	✓		✓	✓	✓
18 Сейсмическая нагрузка (x z)								✓		✓	✓
19 Сейсмическая нагрузка (y z)								✓	✓		✓
20 Сейсмическая нагрузка (x y z)								✓	✓	✓	

Рисунок 2.5 – Взаимоисключающие загрузки

2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office

Наиболее загруженным являются элементы консоли на отметке – 4,450 м.

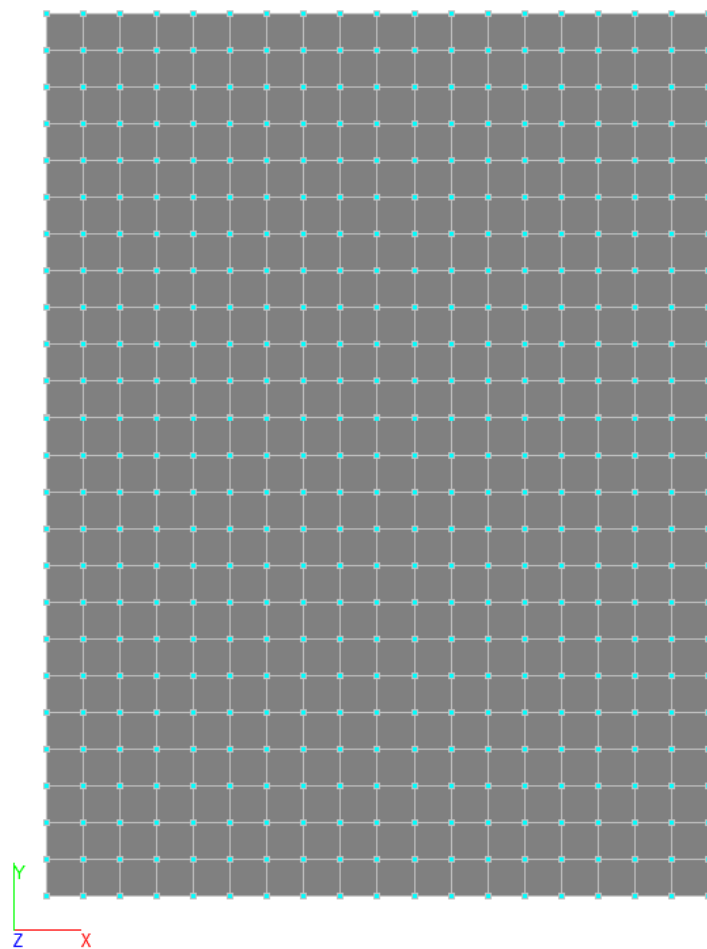


Рисунок 2.6 – Схема фундаментной плиты

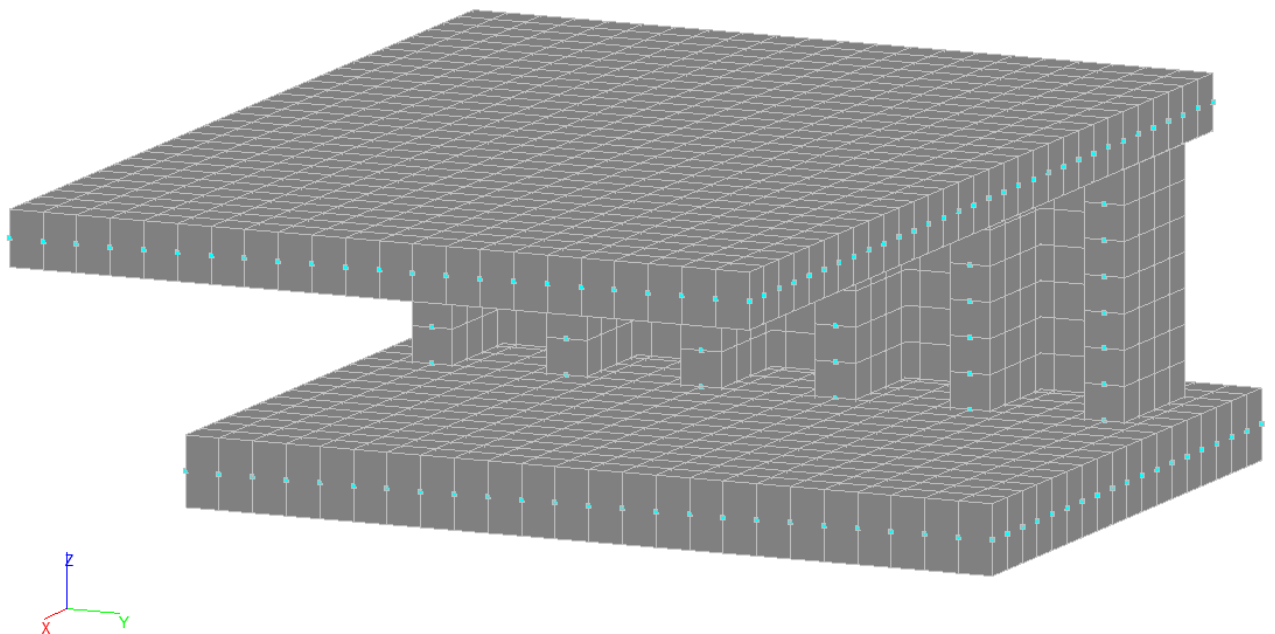


Рисунок 2.7 – Схема консоли

2.4.1 Деформации конструкции здания

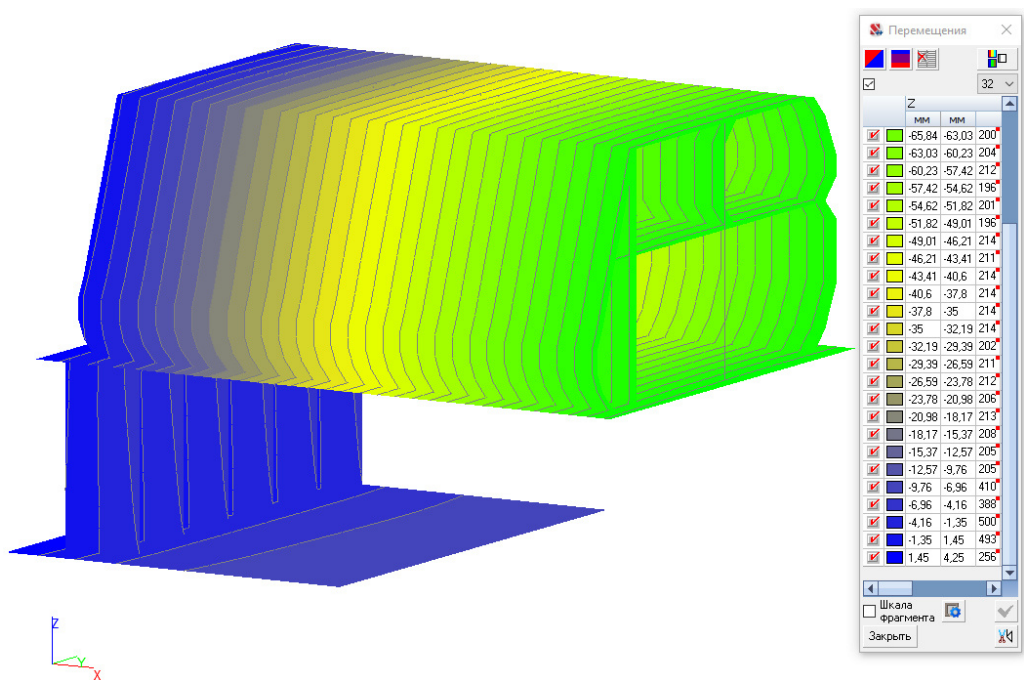


Рисунок 2.8 – Деформация по оси Z

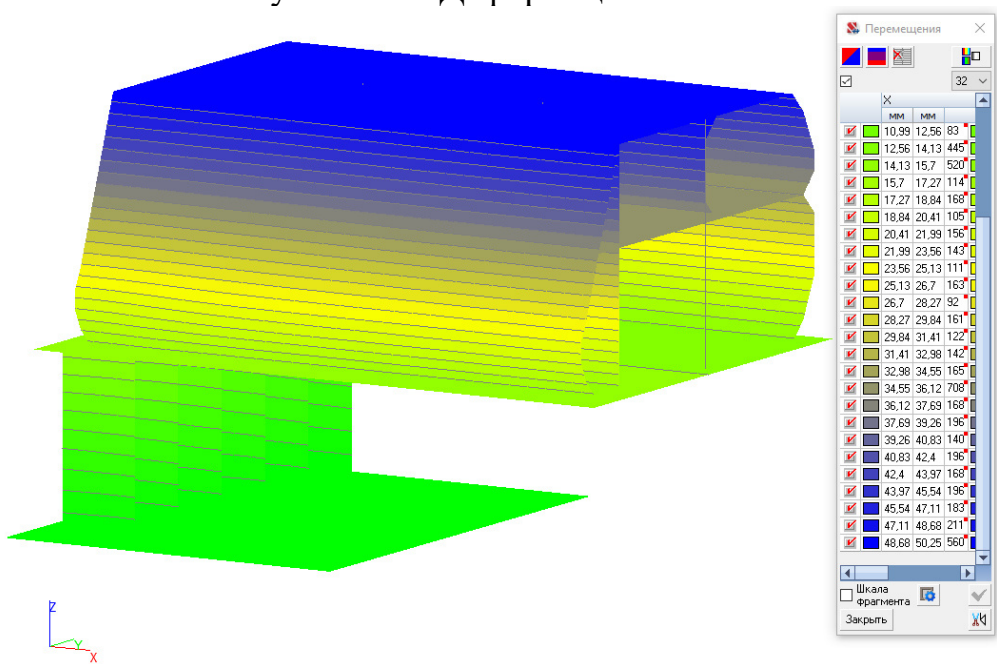


Рисунок 2.9 – Деформации по оси X

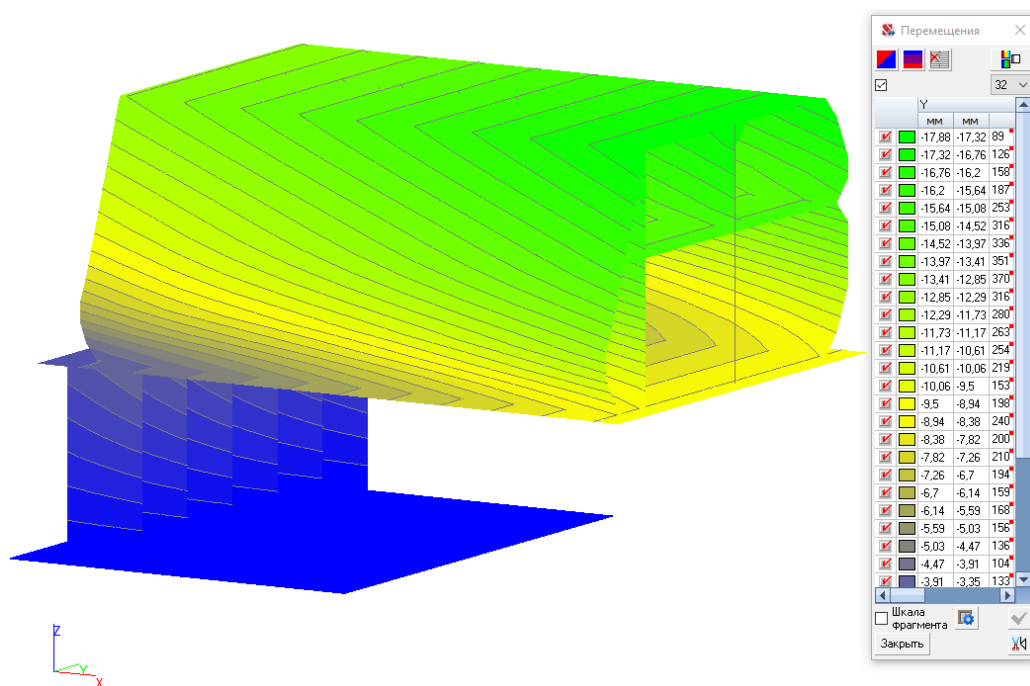


Рисунок 2.10 – Деформации по оси Y

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

- горизонтальные по X: 50,25 мм;
- горизонтальные Y: 17,88 мм;
- вертикальные Z: 85,46 мм.

Допустимые значения деформаций согласно таблице Е4 и Е1 [20]:

-горизонтальные:

$$f = h/150 = 10800/150 = 72 \text{ мм}$$

где h – высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия;

-вертикальные:

$$f = l/75 = 14500/75 = 193,3 \text{ мм}$$

Полученные деформации не превышают допустимых значений, поэтому жесткость здания обеспечена.

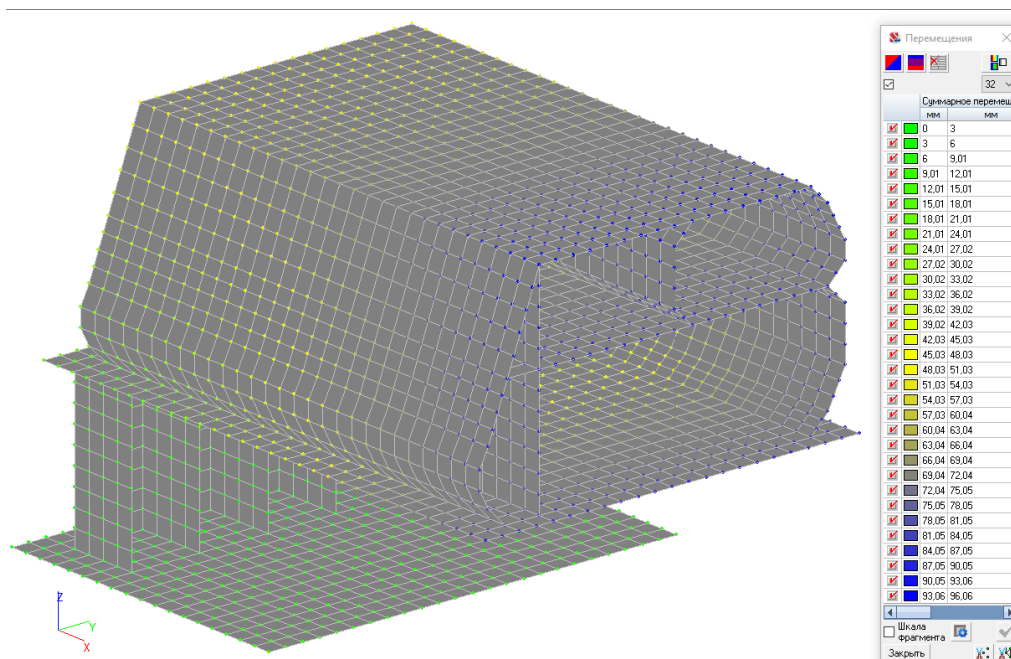


Рисунок 2.11 – Суммарная деформация здания

2.4.2 Усилие в колоннах

Усилия в колоннах показаны на рисунке 2.16-2.18

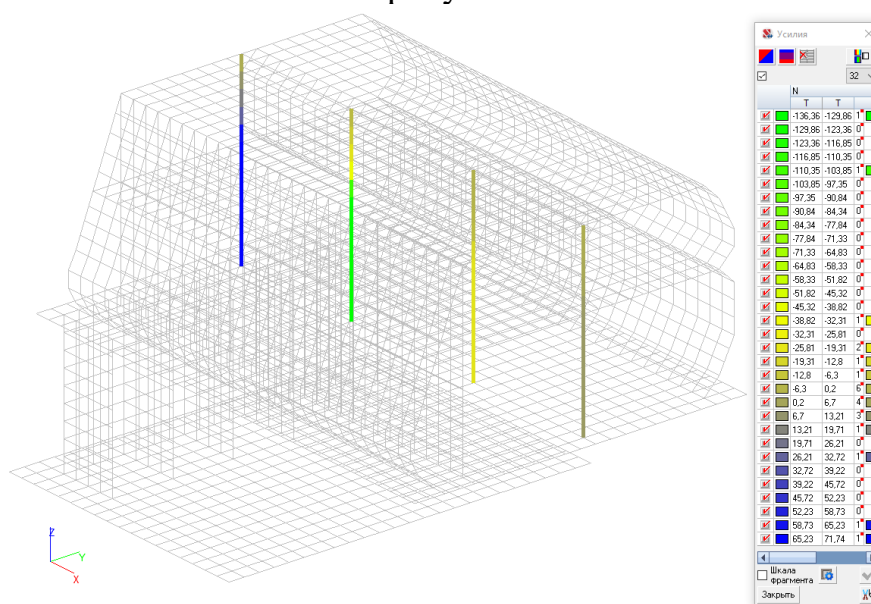


Рисунок 2.12 – Эпюра N в колонне

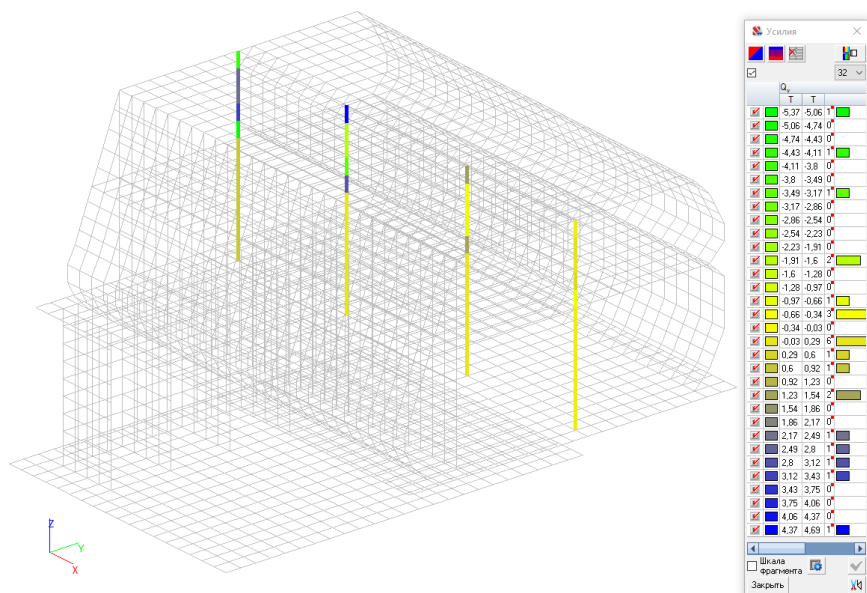


Рисунок 2.13 – Эпюра Q_y в колонне

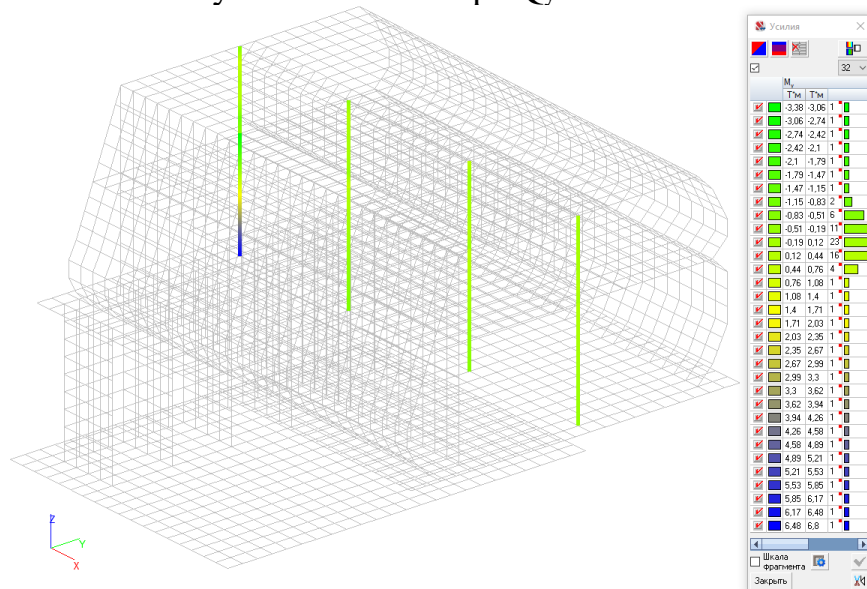


Рисунок 2.14 – Эпюра M_y в колонне

Максимальные усилия: $N = 136.36$ Тм, $Q_y = 5,37$ Тм, $M_y = 6,81$ Тм.

2.4.3 Усилия в плите консоли

Усилия в плите консоли показаны на рисунках 2.15-2.16

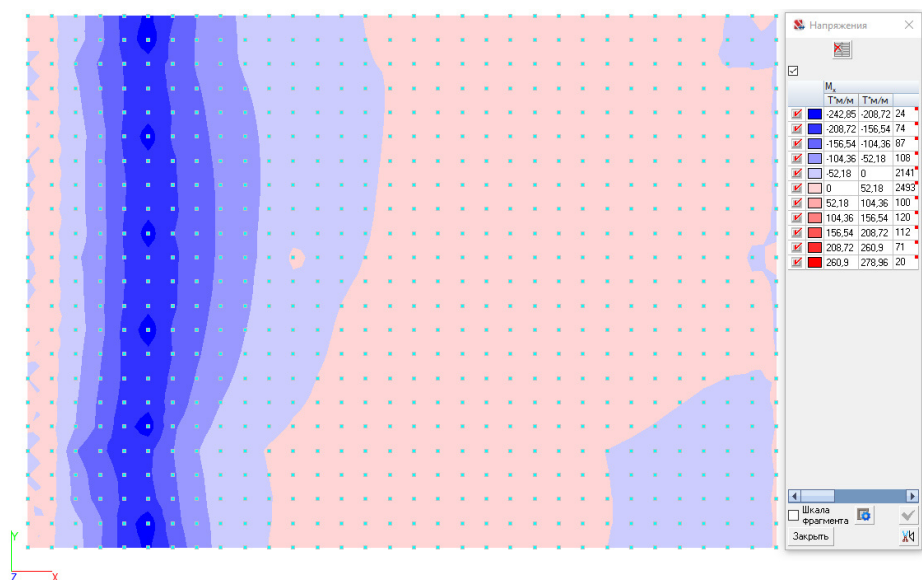


Рисунок 2.15 – Эпюра M_x в плите консоли

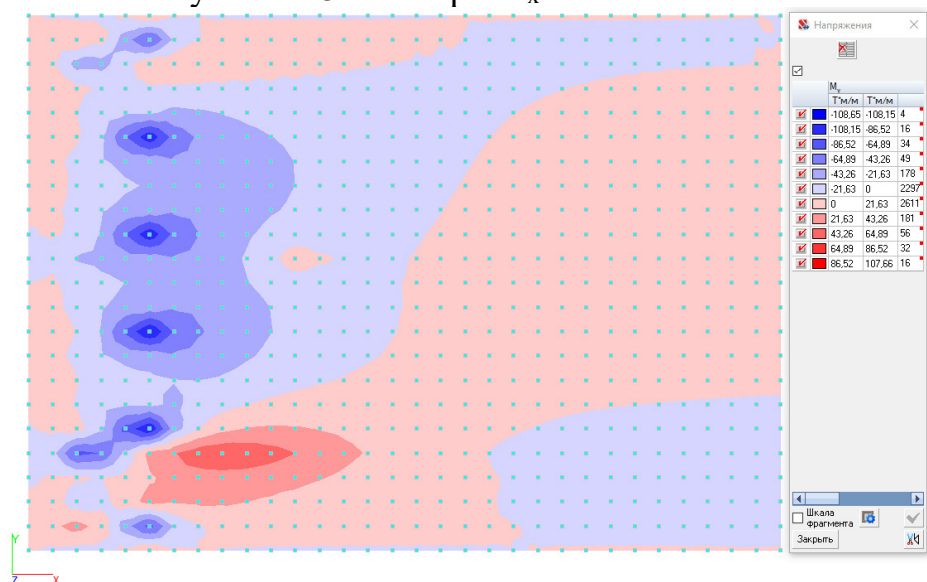


Рисунок 2.16 - Эпюра M_y в плите консоли

Максимальный вертикальный прогиб перекрытия $f = 85,46$ мм.

Предельный прогиб $f_{\text{п}}$ составляет $1/75 = 15000/150 = 193,3$ мм (таблица Д.1 приложение Д [19]).

Таким образом $f_{\text{п}} = 193,3 > f = 85,46$ мм, из этого следует жесткость перекрытия обеспечена.

2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов

Подбор и расчет выполнен в программном комплексе SCAD Office, в соответствии с нормами [19], [20].

Для расчета создаем группы армирования стержневых и пластинчатых элементов.

Группы стержневых элементов:

-колонны;

Группы пластинчатых элементов:

- плита фундаментная;
- стены оболочки;
- стены здания;
- стены основания;
- перекрытие;
- фундаментная плита.

Для армирования элементов прописываем следующие параметры расчеты:

- коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,1$ для класса сооружений КС-3, уровень ответственности повышенный (таблица 2 [20]);
- продольная арматура класса А400 (п. 8.2.2.4 [20]);
- поперечная арматура класса А400 (п. 8.2.2.4 [20]);
- толщина защитного слоя бетона рабочей гибкой не менее диаметра арматуры, но не менее 25 мм (п. 8.2.2.4 [20]);
- влажность воздуха окружающей среды 40-75%.

Коэффициенты условий работы бетона:

$\gamma_{b1} = 0,9$ – при продолжительном действии нагрузок (п. 6.1.12 [21]);

$\gamma_{b1} = 0,9$ – характер разрушения конструкций (п. 6.1.12 [21]);

$\gamma_{b1} = 0,85$ – для конструкций, бетонируемых в вертикальном положении (п. 6.1.12 [21]);

$\gamma_{b1} = 1$ – влияние попеременного замораживания и оттаивания, а также отрицательных температур.

Назначение характеристик бетона и арматуры:

Бетон класса В30:

$R_b = 17,5$ МПа (таблица 6.8 [22]);

$R_{bt} = 1,30$ МПа (таблица 6.8 [22]);

$E_b = 34,5 \cdot 10^{-3}$ МПа (таблица 6.11 [22]);

Арматура класса А400:

$R_s = 435$ МПа (таблица 6.14 [22]);

$R_{st} = 400$ МПа (таблица 6.14 [22]);

$R_{sw} = 300$ МПа (таблица 6.15 [22]);

$E_b = 2 \cdot 10^5$ МПа (таблица 6.2.12 [22]);

2.6 Подбор арматуры для несущих элементов

2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия

Минимальный диаметр продольной арматуры $\emptyset 12$ (п. 8.2.3.4 [19]).

Перекрытие состоит из плиты перекрытия.

Полученные при расчете поля армирования плиты перекрытия представлены на рисунке 2.17-2.20.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

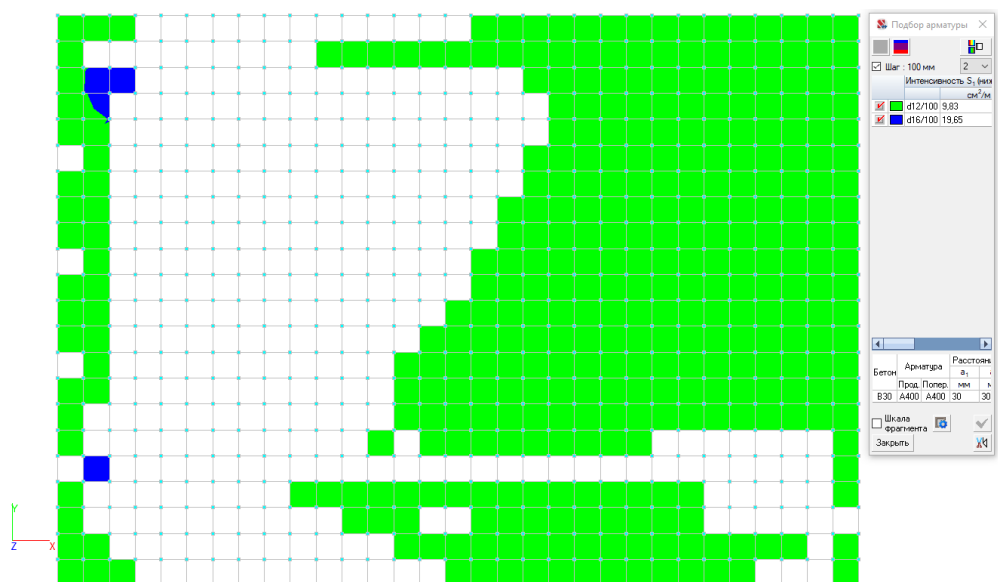


Рисунок 2.17 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по оси OX

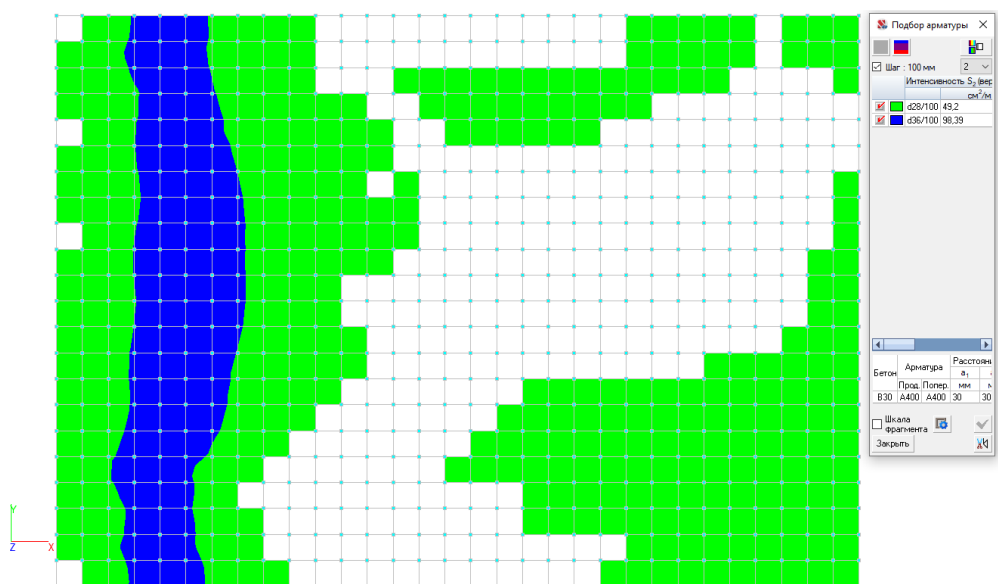


Рисунок 2.18 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по OX

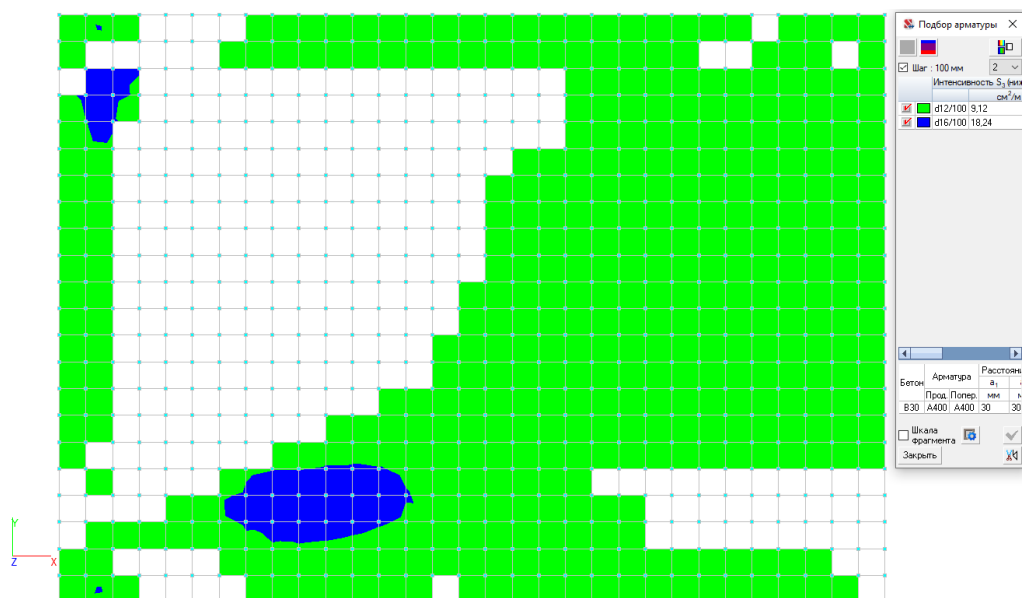


Рисунок 2.19 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по ОУ

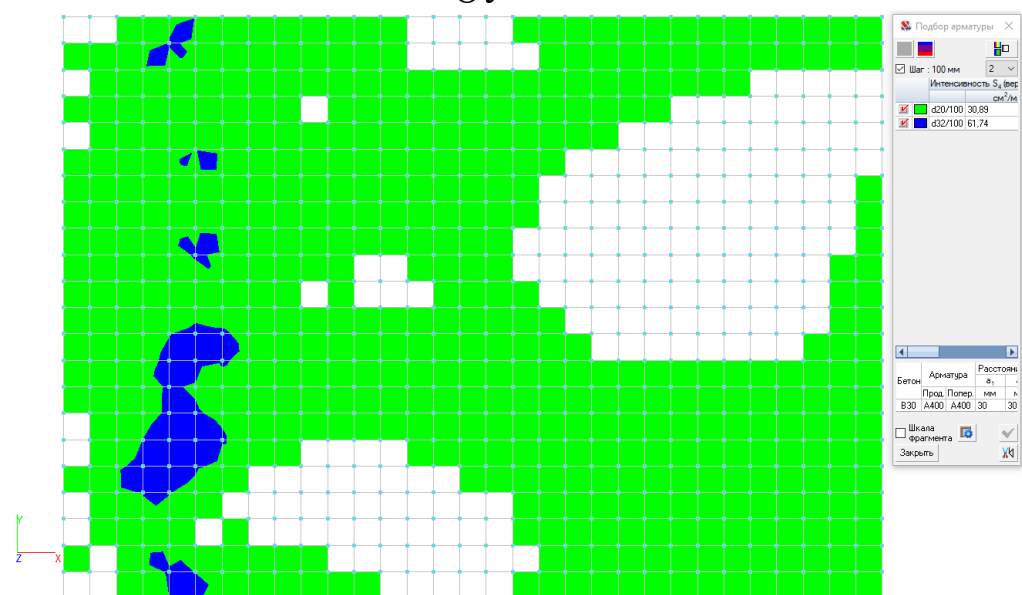


Рисунок 2.20 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по ОУ

Таблица 2.6 – Расстояние до центра тяжести арматуры рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Расстояние до ц.т. арматуры			
a1	a2	a3	a4
мм	мм	мм	мм
30	30	30	30

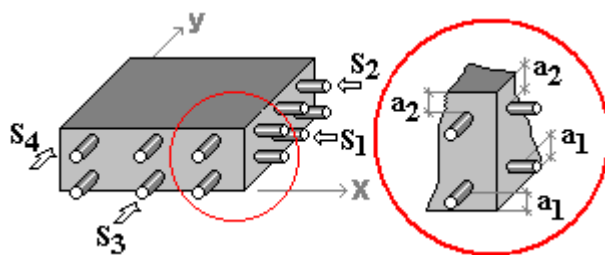


Рисунок 2.21 – Схема армирования плиты перекрытия

Таблица 2.7 – Подбор арматуры, рассчитанный в программном комплексе SCAD++

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Таблица 2.8 – Коэффициенты условий работы бетона, рассчитанные в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты условий работы бетона		
☐ b1	учет нагрузок длительного действия	0,9
☐ b2	учет характера разрушения	1
☐ b3	учет вертикального положения при бетонировании	1
☐ b5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Таблица 2.9 – Подобранная арматура для плиты перекрытия в программном комплексе SCAD++

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в $\text{см}^2/\text{м}$ диаметры ($\varnothing$) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в $\text{см}^2/\text{м}$ диаметры ($\varnothing$) в мм	
		По X			По Y				
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%	W _x	W _y
918	$\varnothing$	9,83	49,2	0,497	9,12	30,89	0,497	52,48	41,64
	$\varnothing/S$	$\varnothing 12/100$	$\varnothing 28/100$	0,497	$\varnothing 12/100$	$\varnothing 20/100$	0,497	$\varnothing 40/200$	$\varnothing 40/300$
1591	S	9,83	49,2	0,497	9,12	30,89	0,497	52,48	41,64
	$\varnothing/S$	$\varnothing 12/100$	$\varnothing 28/100$	0,497	$\varnothing 12/100$	$\varnothing 20/100$	0,497	$\varnothing 40/200$	$\varnothing 40/300$

2.6.2 Подбор арматуры для колонны

Конструктивная группа колонны

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Изгибаемый

Напряженное состояние - Одноосный изгиб

Максимальный процент армирования 10

Таблица 2.10 – Коэффициенты учета сейсмического воздействия рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Нормальные сечения	0
Наклонные сечения	0

Таблица 2.11 – Расстояние до центра тяжести арматуры рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Расстояние до ц.т. арматуры	
a ₁	a ₂
мм	мм
20	20

Таблица 2.12 – Класс арматуры, рассчитанный в программном комплексе SCAD++

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B30

Таблица 2.13 – Коэффициенты условий работы бетона рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты условий работы бетона		
Ø _{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
Ø _{b2}	учет характера разрушения	1
Ø _{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
Ø _{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Таблица 2.14 – Подобранная арматура для колонны в программном комплексе SCAD++

№ эле- мент а	Се- че- ние	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (□) в мм шаг (S) в мм							Поперечная арма- тура интенсивность в см ² /м		
			Несимметричная					Симметричная			Шаг 100	
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	AW ₁	AW ₂
		b = 300 мм h = 300 мм a ₁ = 20 мм a ₂ = 20 мм										
4158	1	S						27,303		1,391		
		□	6□25					6□25				
	2	S						3,931		0,2		
		□	8□8					8□8				
	3	S						28,181		1,435		
		□	6□25					6□25				
		b = 300 мм h = 300 мм a ₁ = 20 мм a ₂ = 20 мм										
4164	1	S						36,85		1,877	0,481	
		□	6□28					6□28				
	2	S						1,963		0,1	0,481	
		□	7□6					7□6				
	3	S						37,133		1,891	0,481	
		□	8□25					8□25				

2.6.3 Подбор арматуры для стены консоли

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Оболочка

Толщина 600 мм

Таблица 2.15 – Коэффициенты учета сейсмического воздействия рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Нормальные сечения	0
Наклонные сечения	0

Таблица 2.16 – Коэффициенты учета сейсмического воздействия рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Расстояние до ц.т. арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
мм	мм	мм	мм
30	30	30	30

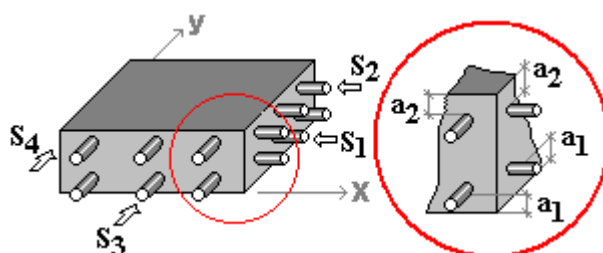


Рисунок 2.22 – Схема армирования ядра жесткости

Таблица 2.17 – Класс арматуры, рассчитанные в программном комплексе SCAD++

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В30

Таблица 2.18 – Коэффициенты условий работы бетона рассчитанное в программном комплексе SCAD++

Коэффициенты условий работы бетона		
ϕ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
ϕ_{b2}	учет характера разрушения	1
ϕ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
ϕ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Таблица 2.19 – Армирование стены консоли, рассчитанное в программном комплексе SCAD++

№ эле-мента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм шаг (S) в мм						Поперечная ар-матура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
68508	S	1,888	1,335	0,087	3,88	2,46	0,066		
	Ø/S	Ø10/150	Ø10/150	0,106	Ø10/150	Ø10/150	0,071		
73234	S	1,888	1,335	0,087	3,88	6,535	0,282		
	Ø/S	Ø10/150	Ø10/150	0,106	Ø10/150	Ø12/150	0,287		

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно-геологические условия

Инженерно-геологическая колонна (рисунок 3.1) составлена основании ин-женерных изысканий. За относительную отметку 0,000 принимаем отметку чи-стого пола первого этажа, которая соответствует абсолютной отметке 245,8.

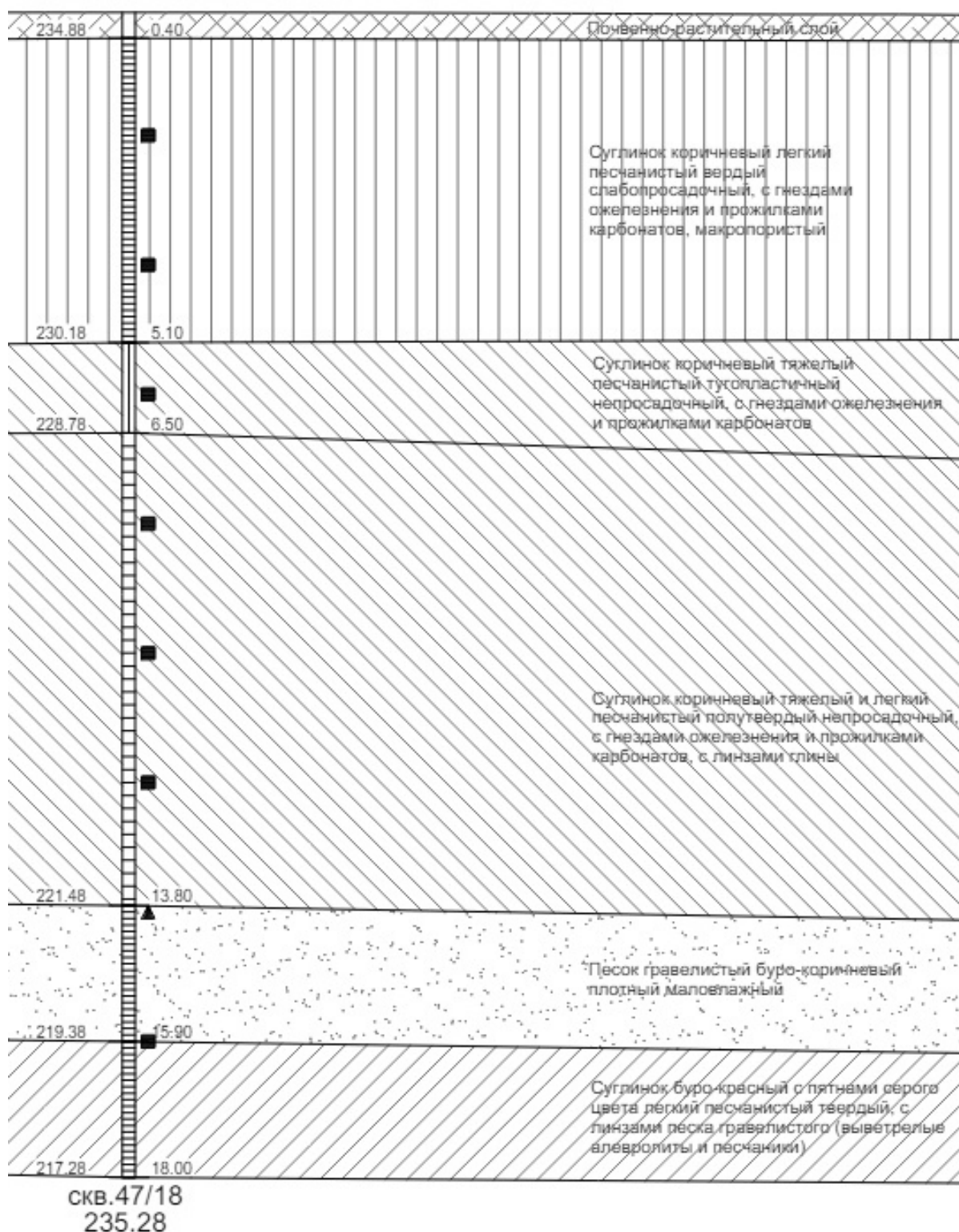


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Площадка строительства имеет пологий рельеф. Абсолютная отметка площадки 235 м.

Грунтовые воды находятся на отметке 228,78, в период весна-лето поднимаются до отметки 229,8. Воды безнапорные, находятся в слое суглинка.

Глубина сезонного промерзания 3 м.

3.2 Обоснование выбора плитного фундамента

Для консольных зданий в качестве фундаментов применяются плитные или свайные фундаменты. Проектные решения их должны обеспечивать невозможность наступления предельного состояния с требуемым коэффициентом надежности. В основании консоли будет возникать вращательный момент, свайный фундамент не подходит, поскольку сваи не подходят для восприятия нагрузки на срез и вырывание [27].

Проектируемое здание имеет 2 этажа, и фундамент попадает на суглинок, который является хорошим основанием для возведения здания, применяем плитный фундамент, который устойчив к возникающим нагрузкам.

3.3 Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++»

Для определения внутренних усилий и последующих поверочных конструкторских расчетов элементов принята пространственная расчетная схема здания, которая состоит из фундаментной плиты, плит перекрытия и покрытия, стен жесткости, колонн [26].

Сначала в программе-сателлите «ФОРУМ» была создана геометрическая схема здания, которая затем импортировалась в SCAD++ с одновременной генерацией сетки конечных элементов. Фундаментная плита, перекрытие и покрытие, стены моделировались плоскостными конечными элементами. Презентационный вид расчетной конечно-элементной схемы приведен на рисунке 3.2.

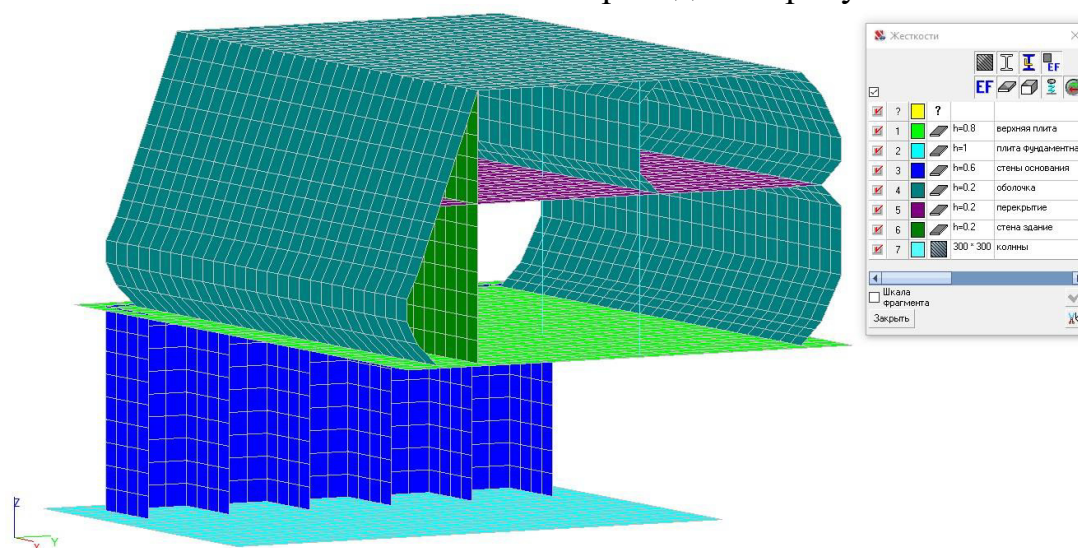


Рисунок 3.2 – Конечно-элементная схема здания (ВК «SCAD++»)

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

- Количество узлов — 3891.
- Количество конечных элементов — 3945.
- Тип схемы - система общего вида (деформации расчетной схемы и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек

вдоль осей X, Y, Z и вращательным перемещением узловых точек вокруг оси UX, UY и UZ).

- Тип плоскостного конечного элемента - 44 (4-х угольный конечный элемент оболочки).
- Сопряжение стен с фундаментной плитой - жесткое.
- Связи - по X и Y в уровне подошвы фундаментной плиты.
- Шаг разбиения плоскостных конечных элементов – 1 м.
- Направление выдачи усилий для горизонтальных плоскостных конечных элементов - по X.
- Направление выдачи усилий для вертикальных плоскостных конечных элементов - по Z.
- Основание фундаментной плиты моделировалось при помощи коэффициентов постели в программе-сателлите «КРОСС».

Исходные данные для расчета коэффициентов постели: геологическое строение показано на рисунке 3.1, список грунтов - таблица 3.3.

Таблица 3.1 – Список грунтов, заданных в «КРОСС»

	Наименование	Удельный вес	Модуль деформации	Модуль упругости	Коэффициент Пуассона	Коэффициент переуплотнения	Давление переуплотнения	Цвет
		T/m ³	T/m ²	T/m ²			T/m ²	
1	Суглинок	1,55	560	4666,667	0,37	1	1,8	
2	Песок пылеватый	1,62	1700	14166,667	0,3	1	1,8	
3	Гравийно-галечниковый	2,12	5200	43333,333	0,27	1	1,8	

Нагрузка на фундаментную плиту 0 T/m²;

Отметка подошвы фундаментной плиты: - 1 м;

Результаты расчета:

- Минимальное значение коэффициента постели 118,546 T/m³. Максимальное значение коэффициента постели 2643,174 T/m³;
- Среднее значение коэффициента постели 603,930 T/m³;
- Среднеквадратичное отклонение коэффициента постели 0,025;

Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке -9,8 м;

- Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке 9,882 м;
- Максимальная осадка 34,88 мм;
- Средняя осадка 7,752 мм;
- Крен фундаментной плиты 0,131 град;
- Суммарная нагрузка 1048,809 T;
- Объем извлеченного грунта 151,42 м³;

На рисунке 3.3 показаны коэффициенты постели.

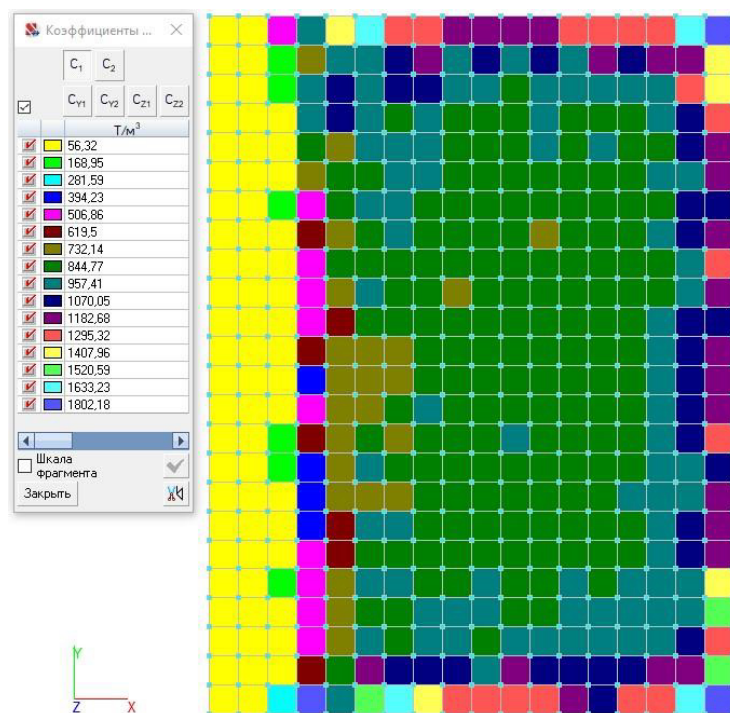


Рисунок 3.4 – Коэффициент постели

Для расчета назначаем следующие характеристики жесткости элементов:
Толщина стен жесткости 600 мм, бетон тяжелый В30. Толщина фундаментной плиты 1000мм, бетон тяжелый В30.

На рисунке 3.4 показана конечно-элементная схема фундаментной плиты.

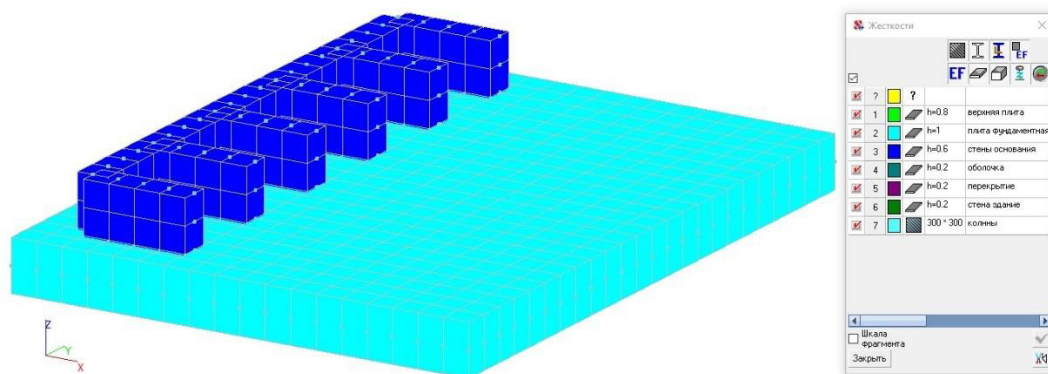


Рисунок 3.5 – Конечно элементная схема фундаментной плиты

Таким образом, после ввода узлов и элементов, назначения связей и жесткостей, задания нагрузок по загрузкам расчетная схема здания, в том числе фундаментной плиты готова. Выполняем экспресс-контроль расчетной схемы на предмет наличия ошибок и проверку готовности расчетной схемы к расчету. Далее создаем комбинации загрузок, создаем расчетные сочетания усилий и перемещений и выходим на линейный расчет [24].

Расчет каркаса производится на основные сочетания нагрузок, в состав которых входят:

Загрузка 1 - собственный вес монолитных конструкций;

Загрузка 2 – снеговая нагрузка на покрытие;

Загрузка 3,4,5,6 – ветровые нагрузки;

Загрузка 7 – вес кровли, полов, перегородок, наружного стенового ограждения;

Загружение 8,9,10,11 – ветровая нагрузка (статическая);
 Загружение 12,13,14,15 – ветровая нагрузка (динамическая);
 Загружение 16,17,18 – сейсмическая нагрузка;

3.4 Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие

Определение и сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие приведен в разделе 2 пояснительной записки.

3.5 Проверка фундамента по деформациям основания

В качестве фундамента принимаем монолитную железобетонную плиту толщиной 1,0 м [25].

Глубину заложения подошвы фундамента назначаем в зависимости от уровня планировки с учетом инженерно-геологических условий площадки, конструктивных особенностей проектируемого здания, таким образом, отметка низа подошвы фундамента принимается -1.000.

Основанием служит суглинок. Характеристики грунтов приведены на рис. 3.1 пояснительной записки.

Разработка варианта фундамента ведется для наиболее нагруженного сечения. Расчет фундамента выполняем в ПК SCAD Office.

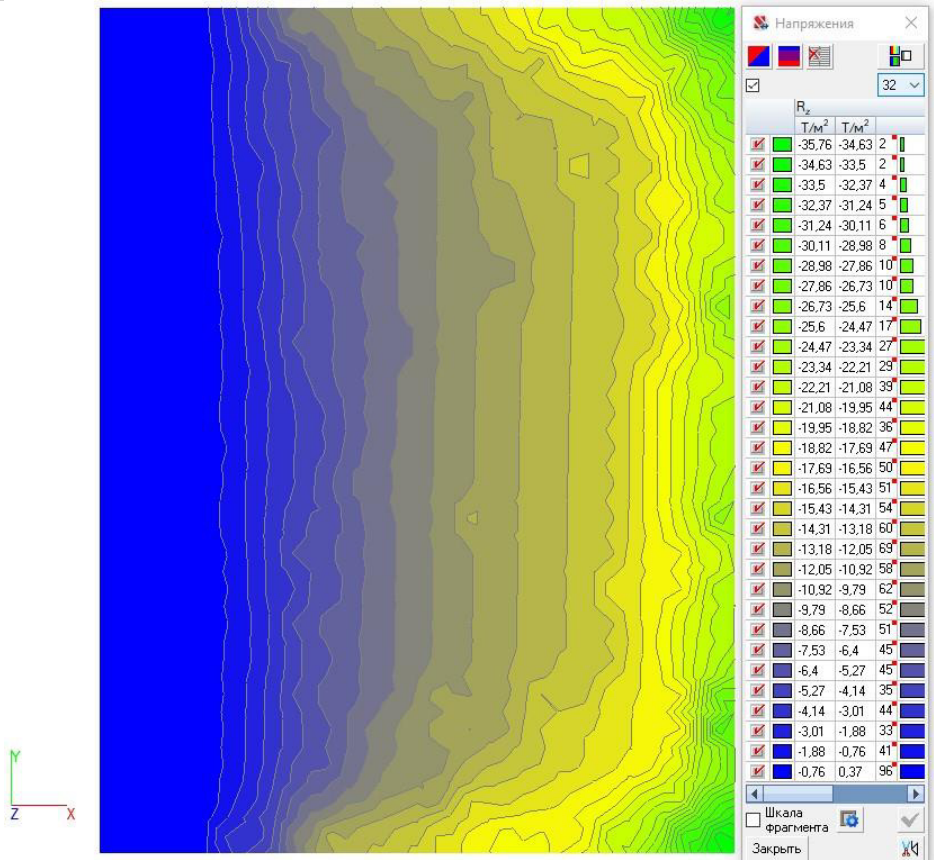


Рисунок 3.6 – Изополя для R_z, T/м²

Осадка фундамента выполнена в ПК SCAD Office. На рисунке 3.7 показаны изополя осадок фундаментной плиты.

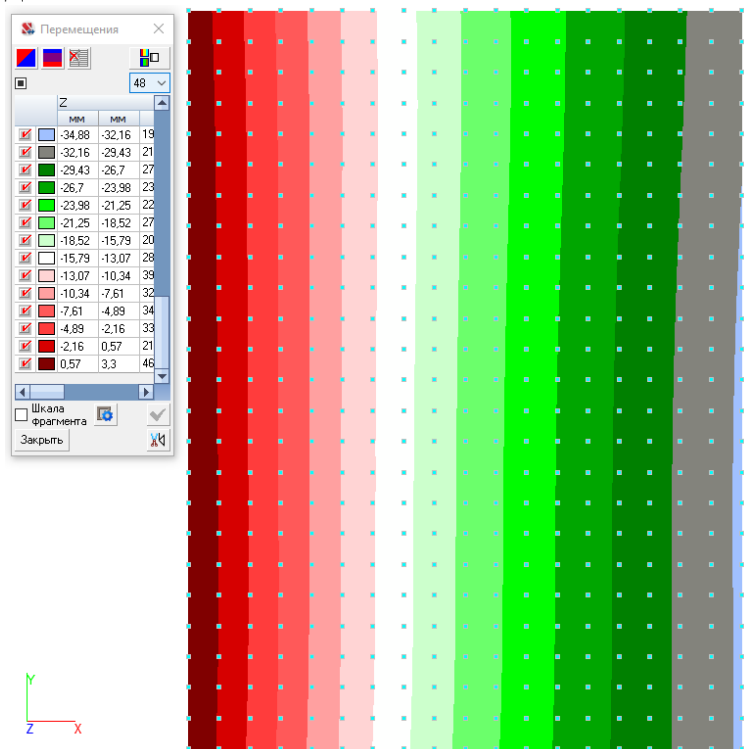


Рисунок 3.7 – Изополя осадок фундаментной плиты, мм

Для проектируемого здания предельно допустимая осадка составляет $S_u^{max} = 8$ см (Приложение Г, табл. Г.1 [23]).

Таким образом, основное условие расчета основания фундамента по деформациям удовлетворено:

$$S^{max} = 3,5 \text{ см} < S_u^{max} = 8 \text{ см}.$$

3.6 Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты

Согласно п. 7.10 [23], толщина фундаментной плиты должна составлять минимум 500 мм, коэффициент армирования 0,3 %. Согласно п. 8.1.5.19 [23] для фундаментов высотных зданий применяется бетон класса не менее В40 и водонепроницаемостью W8.

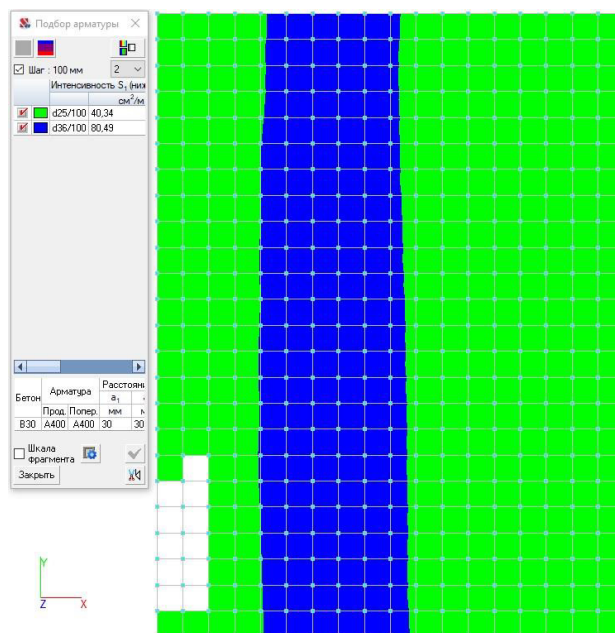


Рисунок 3.10 – Интенсивность нижнего армирования фундаментной плиты по ОХ

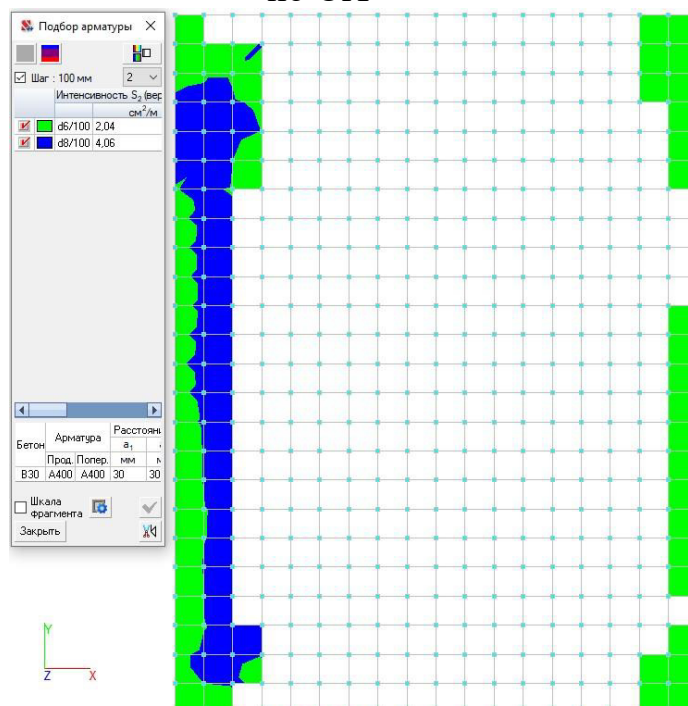


Рисунок 3.11 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по ОХ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2024. ПЗ

Лист

41

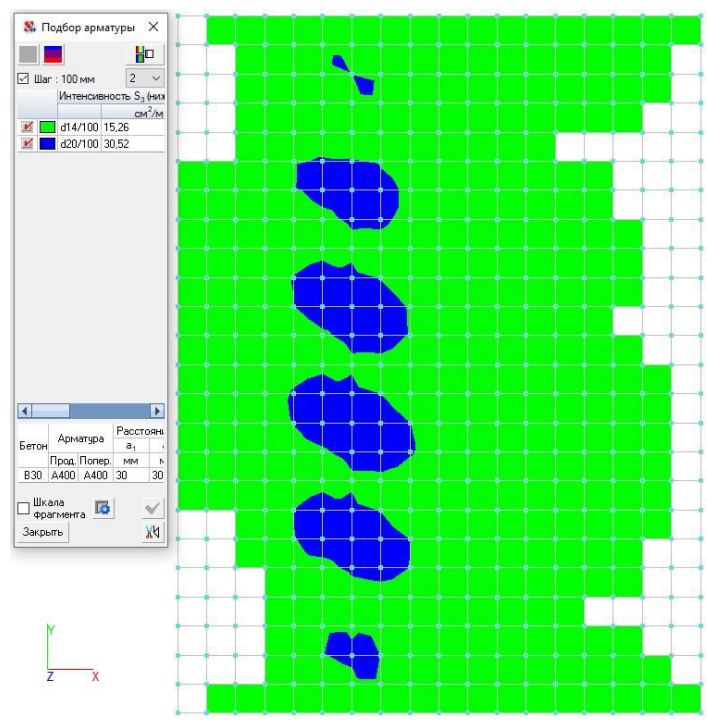


Рисунок 3.12 - Интенсивность нижнего армирования нижней плиты по ОУ

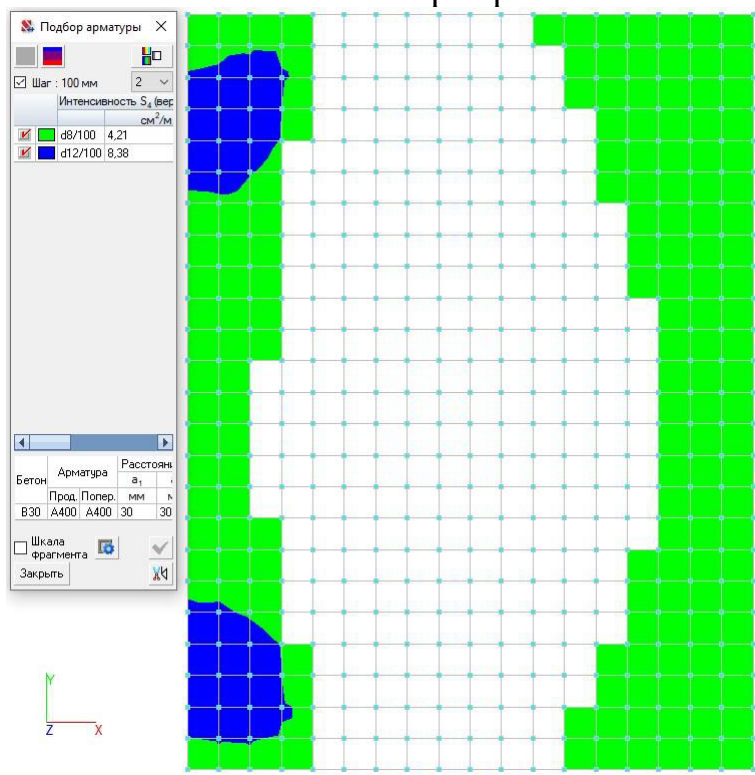


Рисунок 3.13 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по ОУ

По результатам расчета принимаем следующую арматуру таблица 3.4.

Таблица 3.4 – Принятые диаметры арматуры для фундаментной плиты

Плита		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	25	14	10	12	10	
Шаг	мм	100	100	100	100	200	200
Площадь арматуры на погонный метр (по сортаменту)	см ²	40,34	15,26	9,359	8,38	3.93	3.93

Противоусадочное армирование в виде сетки, состоящей из отдельных стержней $\varnothing$ 10 А400 устанавливается конструктивно с шагом не более 200 мм для обеспечения жесткостных характеристик железобетонного изделия фундаментной сплошной плиты.

Дополнительное армирование выполняется согласно расчетам в наиболее загруженных участках. Принимаем дополнительную верхнюю арматуру $\varnothing$ 12 А400, нижнюю дополнительную арматуру $\varnothing$ 25 А 400.

В местах расположения несущих стен подвала, ядра жесткости и колонн по периметру фундаментной плиты имеются арматурные выпуски длиной 900 мм.

Таким образом, принимаем фоновую верхнюю арматуру $\varnothing$ 12 А400, нижнюю фоновую арматуру $\varnothing$ 25 А 400. Поперечная арматура принята $\varnothing$ 10 А400. Шаг продольных и поперечных стержней 200 мм.

Сечение и армирование фундаментной плиты Ф-1 показано на листе 7 графической части

4 Технология и организация строительства

Объемно-планировочные и конструктивные решения представлены в разделе 1.2 и 1.3 пояснительной записки.

4.1 Подсчет объемов работ

Объемы работ, необходимые для строительства объекта представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

Номер	Наименование работ	Ед. изм.	Формула расчета	Кол-во
1	2	3	4	5
1	Срезка растительного слоя	1000 м ³	V _{ср.р.} =4320 м ²	4,32
2	Устройство траншей и котлована	1000 м ³	V _{гр.} = 154 м ³	0,15
3	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	46 м ³	0,05
4	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	V=11 м ³	0,11
5	Устройство монолитного фундамента	100 м ²	V=108 м ³	1,1
6	Устройство гидроизоляции	100 м ²	S=150 м ²	1,5
7	Устройство монолитных стен-колонн	100 м ³	V=59,4 м ³	0,59
8	Устройство монолитной консоли	100 м ³	V=136,4 м ³	1,36
9	Устройство монолитных колонн	100 м ³	V=2,16 м ³	0,03
10	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	V=26,43 м ³	0,26
12	Устройство монолитной обложки здания	100 м ³	V=94,5 м ³	0,94
13	Устройство лестниц	шт	2	2
14	Устройство полов	100 м ³	V=132 м ³	1,3
15	Гидроизоляция	100 м ²	S=132 м ²	1,3
16	Утепление полов	м ³	V=132м ³	132
17	Установка дверных блоков	шт	6	6
18	Остекление фасада	т	S=86	0,86
19	Внутренняя отделка помещения (стены)	100 м ²	S=378 м ²	3,78
20	Озеленение территории	100 м ²	S=4320 м ²	43,2

4.2 Ведомость строительных материалов

Ведомость строительных материалов представлена в табл. 4.2

Таблица 4.2 – Ведомость строительных материалов

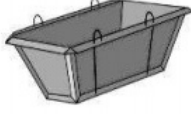
Наименование	Эскиз, основные размеры	Марка	Кол-во	Масса, т	
				1 эл.	Всех эл.
1	2	3	4	5	6
Бетон		В 30 ГОСТ 27006-86	439 м ³	2,5	1097,5
Цементно-песчаный раствор		М 150	158,5 м ²	1,55	245,68
ISOVER Штукатурный фасад	 1,2x0,6x0,15		186 уп	0,26	48,36

1	2	3	4	5	6
Арматура		А 400 ГОСТ 5781-82	123961 шт	1,58	195,86
Штукатурка для внутрен- них работ Кнауф Рот- банд 30 кг		Кнауф Рот- банд 30 кг	41 уп.	0,03	1,23
Штукатурка мраморная Bayramix Royal White- N		Bayramix Royal White-N	82 уп.	0,015	1,23

4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений

Для того, чтобы поднять элемент при монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства, которые соответствуют нормам [28]; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку, которая будет обеспечивать удобную и безопасную работу монтажников. Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлено в табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузо-подъемность, т	Вес, т.	Высота строповки (м)
1	2	3	4	5	6
Строп четырехветевой 4СК1-8,0 ВК-3,2	Перемещение растворяющих ящиков	 ГОСТ 25573-82	8,0	0,51	105,9
Растворный ящик	Прием раствора бетона	 $V = 0,25 \text{ м}^3$	0,25	0,010	101,1

1	2	3	4	5	6
Шарнирно-подъемные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте		-	-	-
Опалубка колонн	Возведение колонн				
Опалубка для монолитного перекрытия MULTIFLEX	Возведение монолитного перекрытия любого очертания в плане				
Вакуумная присоска К-500-1	Монтаж фасадного остекления		0,35		

4.4 Выбор монтажного крана

Для возведения консоли и каркасного здания из железобетонной оболочки, размерами в осях 9x10 м нужно подобрать самоходный кран с вылетом 15 м. Выявлено, что самым тяжелым элементом является бадья с бетоном, весом 10 кг. Максимальная высота подъема конструкции составляет 14 м без учета строповки.

Определяем требуемую грузоподъемность:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{осн}} \quad (4.1)$$

где $Q_{\text{эл}}$ – масса самого тяжелого элемента;

$Q_{\text{осн}}$ – масса грузозахватного приспособления

$$Q_{\text{тр}} = 10 + 0,87 = 10,87 \text{ т}$$

Вылет крюка из условия габаритов монтируемого элемента:

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = c + b_1 \quad (4.2)$$

где b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана;

c – расстояние от оси крана до ближайшей к крану выступающей части здания.

$$l_{\text{кр}}^{\text{тр}} = 5 + 3 = 8 \text{ м}$$

Исходя из условий монтажа вылет крюка принимаем равным 8 м.

Затем, используя каталог кранов в соответствии со сводными данными в таблице, выбираем машину, рабочие параметры которой соответствуют расчетным.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По техническим характеристикам выбираем самоходный кран кран КС-35719, на базе машины. Он монтируется на шасси автомобилей КАМА353605-48 (А5) высокой проходимости, благодаря чему кран может работать с на труднодоступных объектах с не очень хорошим качеством дорог. Грузоподъемность крана составляет 16 тонн. Основное оборудование используется для строительства и проведения работ в стесненных условиях. Стрела крана оснащена системой телескопирования. Конструкция стрелы обеспечивает компактность установки крана и высокую маневренность, широкую рабочую зону и высокую высоту перемещения груза во время работы. Каждая секция стрелы изготовлена из пары цельнометаллических гнутых профилей. В сочетании с новейшей технологией телескопической секции это позволило снизить общий вес стрелы и увеличить количество высотных и прочностных показателей. Возможность телескопирования стрелы позволяет крану выполнять специальные задачи: устанавливать грузы в труднодоступных местах и транспортировать их внутри смонтированной конструкции. Для увеличения размеров рабочей и подкрановой зон возможно дополнительное оснащение гуськом длиной 7,5 метров. Для перемещения стрелы в рабочее положение не требуется никакого дополнительного оборудования, все делается вручную. Опорный контур крана позволяет выполнять работы с радиусом 360° и сокращать перемещения установки при работе с объектами. В результате функциональные и эксплуатационные характеристики этого оборудования в несколько раз превышают параметры существующих аналогов. В кабине крановщика установлена раздвижная дверь типа купе. Внутри кабины находится удобная панель управления краном, дизельная система отопления, вентилятор, откидной задний люк и удобная приборная панель. Для удобства управления краном рычаг управления расположен сбоку от сиденья оператора.

Технические характеристики представлены в таблице 4.4. График грузоподъемности стрелового крана представлен на рисунке 4.1

Таблица 4.4 – Технические характеристики

Характеристики	Показатели
Длина основной стрелы, м	18
Вылет минимальный, м	3,5
Вылет максимальный, м	7
Грузоподъемность на минимальном вылете, т	14
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	4,8
Эксплуатационная мощность, кВт	120
Габаритные размеры, м	10x2,5x3,75
Мощность двигателя, л.с.	300
Гусек, м	7,5
Колесная формула	4x2
Грузовой момент, тм	51,2
Максимальная глубина опускания, м	11

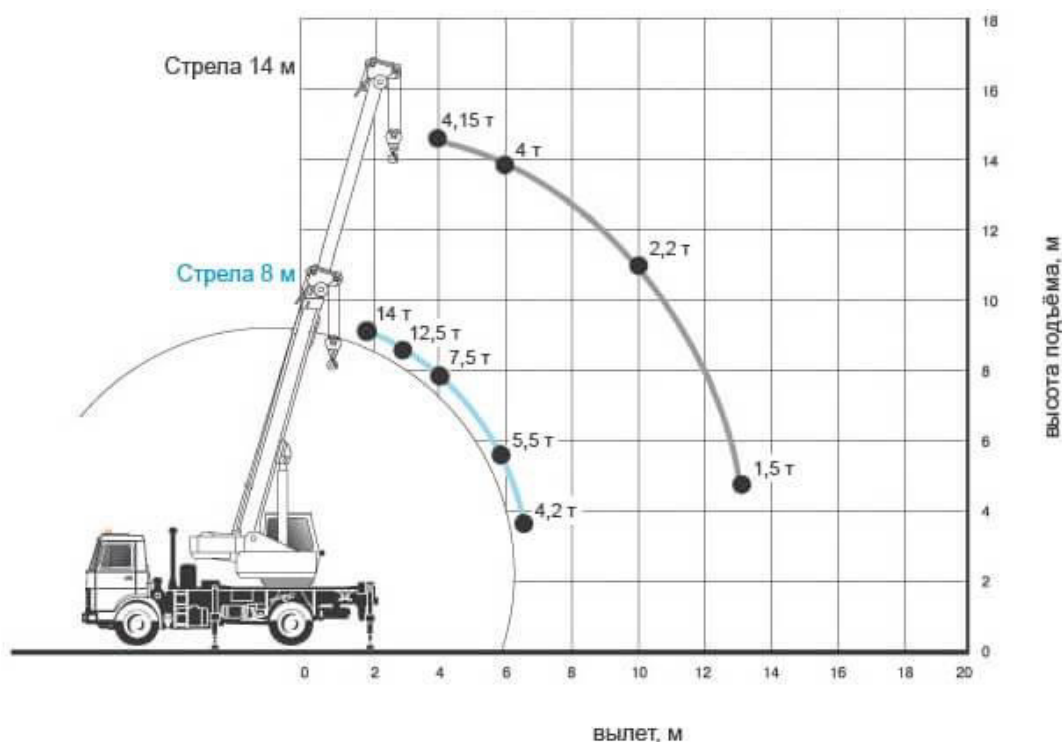


Рисунок 4.1 – Автокран КС-35719

4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов

Автомобильный транспорт является основным способом доставки материалов с завода-изготовителя на строительную площадку. В данном случае используется транспортное средство общего назначения.

Транспортное средство общего назначения (бортовое транспортное средство) имеет кузов, предназначенный для перевозки всех видов грузов в пределах его вместимости. На дорогах автомобильного типа скорость транспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

Для перевозки грузов мною был выбран Российский грузовик большой грузоподъемности — это самосвал третьего поколения, выпускаемый Камским автомобильным заводом (КамАЗ 6520) с 2003 года. Самосвалы широко используются на строительных площадках для транспортировки и разгрузки строительных материалов, включая песок, гравий, камень, асфальт и другие сыпучие материалы.

Для перевозки бетонной смеси был выбран автобетоносмеситель Isuzu Elf — это специализированный грузовик, оснащенный барабанами для перемешивания бетона по пути к месту назначения. Автобетоносмеситель используется в строительстве для доставки свежего бетона на строительную площадку, обеспечивая его качество и готовность к использованию.

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

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (4.3)$$

где $t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{10}{35} = 34$ мин – время пути;

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

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

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

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

$$t_{\text{тр}} = 34 + 6 + 6 + 7 = 53 \text{ мин}$$

В таблице 4.5 представлены сведения рассчитанных автомобилей для доставки таких материалов, как бетонная смесь, арматура, ISOVER штукатурный фасад, штукатурка для отделки фасада и внутренних стен, фасадное ленточное остекление и двери.

Таблица 4.5 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Кол-во маш.-смен	Кол-во рейсов	Кол-во автомобилей
Арматура	т	123961	1,58	195,86	Камаз 6520	20	1	10	1
Бетон	т	439	2,5	1097,5	Автобетоносмеситель Isuzu Elf	7,35	1	150	1
ISOVER Штукатурный фасад	Уп.	186	0,26	48,36	Камаз 6520	20	1	3	1
Отделочные материалы	Уп.	123	0,03	1,23	Камаз 6520	20	1	1	1
Остекление, двери	т Шт.	0,86 6	0,03	0,026 6	Камаз 6520	20	1	1	1

4.6 Калькуляция трудовых затрат

Были определены затраты труда для бригад и сведены в таблицу. Таблица находится в приложении В.

Трудоемкость (Т) – определяются по формулам:

$$T = H_{\text{вр}} \cdot V \quad (4.4)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма времени, чел.-час;

V – объем работ.

Все работы выполняются последовательно друг за другом (см. календарный график производства работ).

4.7 Строительный генеральный план

Генеральный план строительства — это генеральный план планировочного объекта, который указывает расположение возводимых постоянных и временных зданий и сооружений и определяет рациональную конфигурацию и расположение строительных объектов для достижения максимальной эффективности с учетом требований охраны труда и пожаро- и взрывобезопасности. Это основной проектный документ, регламентирующий организацию строительных площадок и объемы временного строительства.

Разработка генерального плана строительства осуществляется в следующем порядке:

- исходя из календарного плана строительства, потребность в рабочей силе, материалах, технологиях и энергоресурсах определяется продолжительностью и стадией строительства;
- исходя из выявленных потребностей в ресурсах, определяются тип и количество временных зданий, сооружений, оборудования, строительной оснастки и механизированного инвентаря;
- границы строительной площадки определяются на генеральном плане строительной площадки;
- все элементы индустрии временного строительства расположены и связаны между собой (в первую очередь, они связаны с монтажными механизмами, временными строительными площадками, локальными складами и дорогами, объектами механизированного монтажа).

При строительстве временных дорог принимаем указанные ниже расстояния: между дорогой и площадкой складирования — 1,0; дорогой и забором — не менее 1,5 м; ширина временной дороги для двухстороннего движения составляет 6 м; радиус закругления дороги 12 м; расстояние между дорогой и складской площадкой 3 м.

Открытые площадки складирования размещаются в зоне действия крана с учетом последовательности использования.

4.8 Расчет площади приобъектного склада

Приобъектный склад - представляет собой спланированную площадку с основанием из плит, асфальта и твердого грунта, с удобным подъездом для автотранспорта и подъемных механизмов.

Площадь склада зависит от типа и способа хранения материалов, а также от их количества.

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 согласно п. 5.3 [31]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (4.5)$$

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

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

n – норма запасов материалов, дней (при дальности до 50 км 5-10 дней);

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

k – коэффициент потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F = Q_{\text{зап}} \cdot q, \quad (4.6)$$

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (4.7)$$

где β – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада 0,5, для закрытых складов 0,6-0,7, для навесов 0,5-0,6.

Складирование арматуры (склад под навесом):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{195,86}{217} \cdot 1,1 \cdot 5 \cdot 1,3 = 6,55,$$

$$F = 6,55 \cdot 15 = 98,25 \text{ м}^2,$$

$$S = \frac{98,25}{0,5} = 196,5 \text{ м}^2$$

Складирование ISOVER Штукатурный фасад (склад под навесом):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{48,36}{12} \cdot 1,1 \cdot 5 \cdot 1,3 = 30,225,$$

$$F = 30,225 \cdot 5 = 151,125 \text{ м}^2,$$

$$S = \frac{151,125}{0,5} = 302,25 \text{ м}^2$$

Складирование штукатурки (склад под навесом, так как осадки могут повлиять на качество материала):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{1,23}{42} \cdot 1,1 \cdot 5 \cdot 1,3 = 0,03,$$

$$F = 0,03 \cdot 10 = 0,3 \text{ м}^2,$$

$$S = \frac{0,3}{0,5} = 0,6 \text{ м}^2$$

Площади складов:

Исходя из расчетов принимаем общую площадь складирования 499,35 м².

4.9 Выбор временных зданий и сооружений

Стройгенплан разработан на период производства работ надземного цикла [29], [30].

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного работающего. Численность рабочих определяется согласно графику движения рабочих.

Численность рабочих $N = 32$ человека. Временные здания и расчет представлены в табл. 4.9.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Таблица 4.9 – Потребность во временных инвентарных зданиях

Наименование инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип бытового помещения, размеры	Число инвентарных зданий
Гардеробная, сушилка	51,2	Бытовка (9х3х2,4)	1
Душевая	34,56	Бытовка (6х3х2,4)	2
Умывальная	12,8	Бытовка (6х3х2,4)	1
Помещение приема пищи с помещением обогрева	36,8	Бытовка (12х3х2,4)	1
Прорабская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Кабинет по охране труда	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Уборная	7,2	494-4-13 (2,7х2х2,4)	2
Мед. пункт	18	Бытовка (6х3х2,4)	1
Мастерская	18	Бытовка (6х3х2,4)	1

4.10 Технология возведения железобетонных стен

Бетонирование стен выполнять по захваткам.

Перед началом работ необходимо:

- Подготовить комплект опалубочных щитов к монтажу;
- Очистить опалубочный щит от мусора и засоренного цементного раствора;
- Смазать поверхность опалубки эмульсией;
- Вывести геодезические риски разбивки оси стены (для удобства работы рекомендуется выполнять чертежи на расстоянии 0,5 м от оси);
- Установите маячные планки по ширине стены, ориентируя их так, чтобы они перекрывали друг друга у основания стены;
- Приготовьтесь к работе и проверьте такелаж, приспособления и инструменты.

Монтаж опалубки производится в следующем порядке:

- Для доставки щита на место установки используется кран;
- Щит устанавливается путем проверки основания в соответствии с установленной маячной планкой;
- Вертикальный конец щита устанавливается рядом со стеной при монтаже вертикальной стены и рядом с монолитной горизонтальной стеной при монтаже горизонтальной стены;
- Ослабьте щит с помощью скобы и, наконец, проверьте его вертикальное и горизонтальное положение с помощью скобы;
- Аналогично, вес другого защитного экрана устанавливается вдоль одной стороны стены;
- Установите предварительно подготовленные профили и торцевые заглушки для стен в нужном месте;
- Установите арматуру в соответствии с проектом;

- Установите опалубку на стену со 2-й стороны и отвинтите панель опалубки с помощью соединительных элементов;

- При необходимости установите дополнительные элементы (щитки).

Перед укладкой бетона на стеновую конструкцию необходимо провести приемку арматуры, оформленную актом осмотра скрытых работ.

Транспортировка бетонной смеси осуществляется автобетоновозами с выгрузкой в бункеры.

Подача бункера со смесью производится краном.

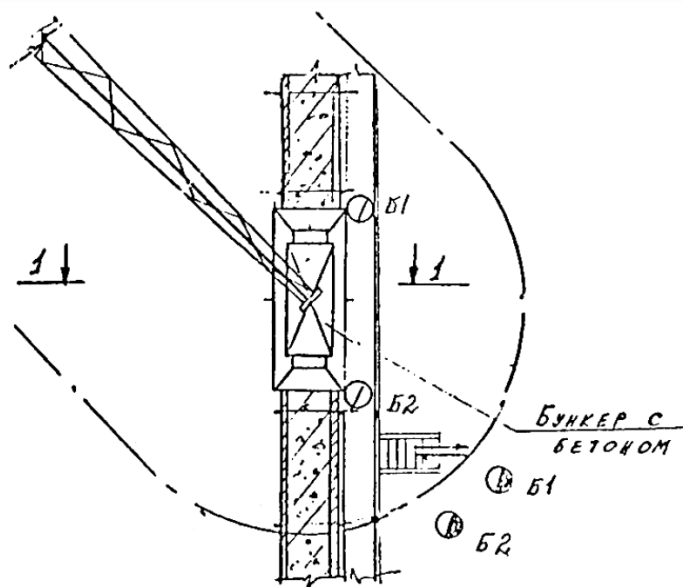


Рисунок 4.2 – Подача краном бункера со смесью

Бетонирование ведется по этапам. Бетонная смесь с осадкой конуса 14-16см укладывается слоями – максимальная толщина слоя 600 мм.

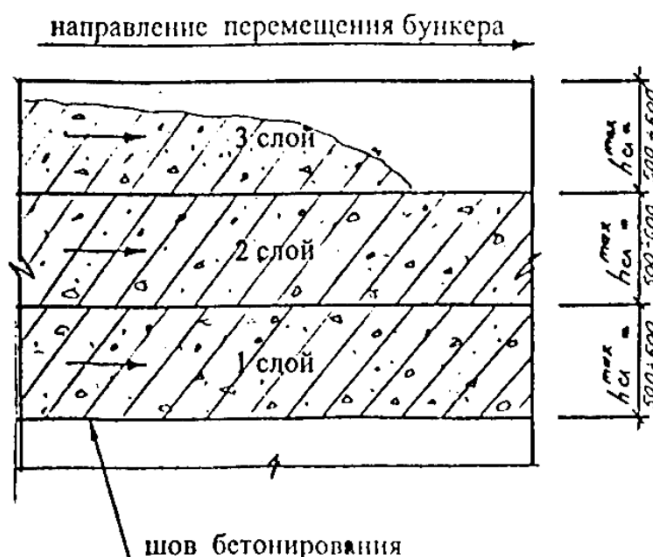


Рисунок 4.3 - Схема послойного бетонирования

Для укладки бетона установить приемные воронки.

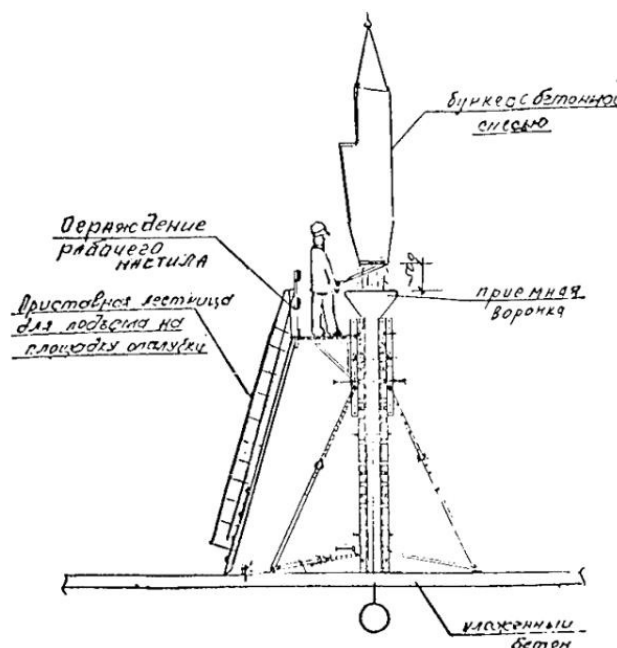


Рисунок 4.4 - Укладка бетона в приемные воронки

Уплотнение бетонных смесей предусмотрено производить глубинными вибраторами ИВ-47, ИВ-67. Процесс вибрирования контролируется визуально в соответствии со степенью осаждения смеси, прекращением выделения из нее пузырьков воздуха и появлением цементного молока.

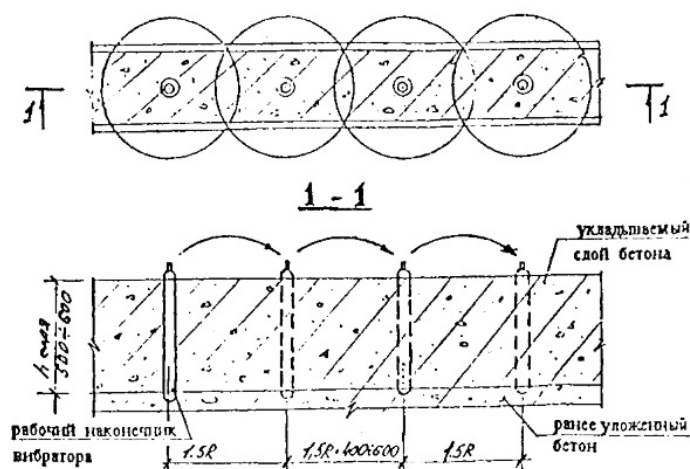


Рисунок 4.5 - Схема уплотнения бетонной смеси глубинными вибраторами ИВ-47, ИВ-67

Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна быть такой, чтобы он был на 5-10 см глубже ранее уложенного слоя. Этап перестановки вибратора не должен выходить за рамки. Шаг перестановки в 1,5 раза должен превышать радиус действия вибратора. Когда вибрируете убедитесь, что обеспечен защитный слой армирования.

Вибратор нельзя устанавливать на арматуру или закладные детали. Перерыв в нанесении бетонного слоя не должен превышать 2 часов. Распалубливание конструкций производится после достижения бетоном прочности не менее 3,5 МПа.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Контроль качества бетонной смеси и бетонирования осуществляется строительной лабораторией в соответствии с ГОСТ 10180-90. Все данные контроля качества заносятся в специальный журнал работ. Особое внимание следует уделять контролю вибропрессования бетонных смесей.

Перед началом работ по бетонированию необходимо выполнить следующие работы:

- Обустроить временные дороги и въезды строительной техники на бетонные площадки;
- Обеспечить временное электроснабжение и освещение;
- Доставить и подготовить механизмы, инвентарь и принадлежности;
- Подготовить горизонтальные поверхности, на которой будет производиться бетонирование;
- Принадлежности и закладные детали устанавливаются в соответствии с рабочим чертежом оформления действий по скрытым работам;
- Опалубка и уплотнительные инструменты для бетонщиков, выполняющих работы, установлены и приняты мастером.

Так как бетонирование вертикальной конструкции производится после армирования и установки опалубки, герметизирующие средства для рабочих, принимающих и укладывающих бетон, используются в соответствии с решениями, принятыми на предыдущем этапе работ.

Технология армирования и опалубки принимается согласно отдельной технической карте.

Средствами подмащивания могут служить:

- настилы консольного ограждения, закрепленные на опалубке, или контрфорсы для крепления панелей опалубки;
- Регулируемая платформа или подмости.

Выполнение бетонных работ с приставных лестниц запрещается.

- Бетонщик контролирует выгрузку бетонных смесей из кузова самосвала во вращающийся бункер, находясь на приемной станции. По окончании разгрузки, стоя на стенке бункера, он лопатой с удлиненной ручкой очищает кузов самосвала от остатков бетона и подбирает измельченную бетонную смесь после отъезда машины.

- Бетонщики закрепляют роторные бункеры подъемными петлями. Убедившись в надежности строповки, крановщик доставит бункер на станцию бетонирования по команде бетонщика, он в это время отправится в безопасную зону.

- Бетонщики берут бетонную смесь и раздаточный роторный бункер, стоящий на деревянном настиле строительных лесов и прерывающий ее спуск на высоте 1 м., и доставляют ее к месту разгрузки. Он держит бункер для бетона обеими руками, открывает заслонку и выгружает бетонную смесь.

- При необходимости бетонщик включает вибратор, прикрепленный к бункеру. Убедившись, что бункер полностью выгружен, бетонщик движением рукоятки вверх закрывает секторный затвор, откидывает держатель рукоятки и подает сигнал крановщику подать бункер под загрузку.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Бетонщики уплотняют уложенный слой бетонной смеси глубинным или поверхностным вибратором (в зависимости от толщины и ширины бетонной конструкции).

В то же время те же самые бетонщики сгребают пролитый бетон с деревянного настила строительных лесов и опалубки и заливают его в опалубку бетонных конструкций.

- Бетонщик принимает пустую загрузочную воронку, предоставленную оператором крана, устанавливает ее в зоне приема бетона и раскладывает.

- После укладки верхнего слоя бетонной смеси бетонщик выравнивает открытую поверхность бетона. ГОСТ 21807, ГОСТ23407

5 Охрана труда и техника безопасности

5.1 Общие положения

Работы выполняются в соответствии со строительным проектом, в котором наряду с общими требованиями указываются: последовательность монтажа конструкций, мероприятия по обеспечению необходимой точности монтажа, пространственной неизменяемости конструкций в процессе их сопряженной сборки и установки в проектное положение, устойчивости конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения, степени сопряжения конструкций и безопасного ведения работ. Работы выполняются в соответствии с [37], в котором указываются условия для работодателя, обеспечивает безопасность строительного производства и безопасную эксплуатацию технологического оборудования, используемого в строительном производстве, соответствие строительного производства требованиям законодательства Российской Федерации об охране труда и иных нормативных правовых актов в сфере охраны труда, а также контроль за соблюдением требований правил [33].

К опасным зонам с постоянным присутствием опасных производственных факторов в строительном производстве, отражаемым в организационно-технологической документации на строительное производство, относятся:

1) места на расстоянии ближе 2 м от неизолированных токоведущих частей электроустановок;

2) места на расстоянии ближе 2 м от не ограждённых (отсутствие защитных ограждений) перепадов по высоте 1,8 м и более либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м.

На границах зон с постоянным присутствием опасных производственных факторов установлены защитные ограждения, а зон с воздействием опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Производственные территории оборудованы средствами пожаротушения [34].

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

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация соответствует [32]. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц ограждены. Конструкция защитных ограждений соответствует следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;
- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют 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 имеет проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр. [32].

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

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта должны быть ограждены [32]. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы установлены переходные мостки шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений соответствует требованиям строительных норм и правил. Освещенность равномерна, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

В соответствии с [32], производственные участки, рабочие места оснащаются необходимыми средствами для коллективной или индивидуальной защиты работников.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В опасных зонах устанавливаются защитные барьеры для прохода людей. Там, где работы проводятся на открытом воздухе, предусматриваются укрытия.

Рабочие места с высотой более 1,3 м и расстоянием от перепада высот менее 2 м оборудуются защитными и предохранительными барьерами.

Проходы в рабочую зону имеют ширину не менее 0,6 м и высоту не менее 1,8 м.

В местах прохода людей в опасную зону устанавливаются защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) защищаются сверху навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол между козырьком и стеной над входом составляет 70-75°.

Питьевая вода, качество которой соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, предоставляется работникам на рабочей площадке или рабочем месте.

Работникам, находящимся на открытом воздухе, предоставляются навесы для защиты от осадков.

5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Транспортирование и временное хранение конструкций (изделий) на месте монтажа осуществляется в соответствии с требованиями национальных стандартов на эти конструкции (изделия), а для нестандартных конструкций (изделий) выполняются следующие требования:

Конструкции, устанавливаются в положениях, соответствующих их проектному положению (балки, фермы, перекрытия, стеновые панели и т.п.), а при невозможности выполнения этого требования – в положениях, удобных для транспортирования и перемещения к месту монтажа (колонны, лестницы и т.п.), при условии обеспечения прочности;

Конструкция опирается на опорную площадку и подкладку прямоугольного сечения, установленную вместе, указанном в проекте. Толщина подкладки не менее 30 мм и не менее чем на 20 мм превышает высоту петли подвеса и других выступающих частей конструкции. При многоярусной погрузке и складировании однотипных конструкций площадка и подкладки располагаются на одной вертикальной линии вдоль линии подъемных устройств (петель, отверстий) или в других местах, указанных в рабочих чертежах;

Конструкции надежно закреплены для предотвращения опрокидывания, продольных и поперечных смещений и взаимных ударов друг о друга или о конструкцию транспортного средства. Крепление обеспечивает возможность выгрузки каждого элемента из транспортного средства без нарушения устойчивости других элементов;

Текстурированные поверхности несущих конструкций защищены от повреждений и загрязнений;

Выходы и выступы арматуры защищены от повреждений;

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Мелкие детали для монтажных соединений прикреплены к транспортируемым элементам;

Крепежные изделия хранятся в закрытых помещениях и классифицируются по типу и марке, болты и гайки – по классу прочности и диаметру, высокопрочные болты, гайки и шайбы - по партиям.

Площадка складирования располагается в не призмы обрушения грунта неуплотненной выемки (котлована, траншеи) и защищается от поверхностных вод в соответствии с [32]. Складирование материалов и изделий на насыпном неуплотненном грунте запрещается.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование, складированные на строительных площадках и рабочих местах, должны укладываться в штабеля следующим образом:

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

крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части - в один ярус на подкладках;

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 [32].

5.4 Требования безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии соблюдаются правила по охране труда на автомобильном подвижном транспорте, межотраслевые правила по охране труда и национальные стандарты, а также требования настоящих правил и норм в зависимости от типа транспортного средства [32].

При размещении транспортных средств на погрузочно-разгрузочных платформах расстояние между ними должно быть не менее 1 м, а рядом друг с другом - 1,5 м.

Погрузочно-разгрузочные площадки планируются и имеют уклон не более 5°, размеры и протяженность которых определяются рабочим планом. В соответствующих местах должны быть установлены знаки "Въезд", "Выезд" и "Разворот".

Склоны и подъемы в зимнее время должны быть очищены от льда и снега и посыпаны песком или шлаком. Движение автотранспорта в производственных помещениях, зонах погрузки и разгрузки, а также на подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и разметкой.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Склады, расположенные на более чем одном этаже и имеющие более одного лестничного марша или лестницу высотой более двух метров, должны быть оборудованы подъемниками для спуска и подъема грузов.

5.5 Безопасность труда при производстве земляных работ

При выполнении земляных работ, связанных с размещением рабочих мест в котловане, предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы [32]:

- обрушающиеся горные породы (грунты);
- падающие предметы (куски породы);
- 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;
- химически опасные и вредные производственные факторы.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

До начала земляных работ на месте раскопок должны быть предусмотрены поверхностные и подземные дренажные сооружения, чтобы избежать эрозии почвы, оползней и обрушения стенок котлована. Места раскопок должны быть очищены от валунов, деревьев и строительного мусора.

Для прохода людей через котлован должен быть оборудован переходной мост.

Для прохода в рабочую зону во время раскопок должна быть предусмотрена лестница шириной 0,6 м или маршевая лестница с перилами или приставная лестница (деревянная лестница длиной не более 5 м).

Крепления устанавливаются в направлении сверху вниз по мере углубления котлована на глубину не более 0,5 м. Выемка грунта путем "копания" не допускается.

Автосамосвалы, разгружающиеся на насыпи, и автосамосвалы, засыпающие котлован, должны находиться на расстоянии не более 1 м от края естественного откоса. Разгрузка с эстакад без защитных (отбойных) брусьев запрещается.

Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении их в гору или под уклон, если угол наклона превышает угол, установленный для паспортных бульдозеров и скреперов [32].

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.6 Техника безопасности при производстве работ

5.6.1 Безопасность труда при производстве бетонных работ

При возведении монолитных или сборно-монолитных конструкций или сооружений бетонная смесь доставляется на строительную площадку в виде готовых бетонных смесей или приготавливается на строительной площадке.

Бетонные смеси должны соответствовать показателям качества по удобоукладываемой, расслаиваемой, пористости, температуре, сохраняемости свойств во времени, объему вовлеченного воздуха, коэффициенту уплотнения.

Транспортировка и доставка бетонной смеси осуществляется специальными средствами, гарантирующими сохранение заданных свойств бетонной смеси.

Подвижность бетонной смеси может быть восстановлена на месте укладки с помощью пластифицирующих добавок под контролем строительного института и только в том случае, если это предусмотрено техническим регламентом.

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы [32]:

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

Цемент хранится в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются.

Готовая опалубка для стен, балюстрад и сводов оснащена рабочей площадкой шириной не менее 0,8 м и ограждениями.

Опалубка перекрытий ограждается по всему периметру. Все проемы в рабочем перекрытии и опалубки закрыты. Если проемы необходимо оставить открытыми, их затягивают проволоочной сеткой [32].

Для защиты рабочих от падения предметов на подвесных лесах по периметру скользящей и переставной опалубки устанавливаются навесы шириной, превышающей ширину лесов. Только специальные настилы шириной не менее 0,6 м, уложенные на арматурные клетки, позволяют рабочим ходить по уложенной арматуре.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В зонах натяжения арматуры в местах прохода людей устанавливаются защитные ограждения высотой не менее 1,8 м. Людям запрещается находиться ближе 1 м от арматуры, нагретой током.

Рабочие, укладывающие бетонные смеси на уклонах более 20°, должны пользоваться предохранительными поясами. Подготовка арматуры и монтаж заполнителя должны производиться в специально отведенных местах. Участки с электрообогревом бетона оборудуются защитными ограждениями, световыми указателями и знаками безопасности, соответствующими требованиям государственных стандартов.

5.6.2 Безопасность труда при производстве арматурных работ

Основными операциями с использованием арматуры при возведении монолитных железобетонных конструкций или конструкций на их стыке являются резка, правка, гибка, сварка, перевязка, не сварные соединения с помощью пресс-муфт или винтовых муфт и другие процессы, требования к которым описаны в действующих нормативных документах.

Арматура (пруток и проволока) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные детали соответствуют требованиям проекта и соответствующих стандартов. Арматурный материал, поставляемый для использования, подвергнут приемосдаточным испытаниям, включающим испытания на растяжение и изгиб не менее двух образцов из каждой партии. Для арматуры, поставляемой со статистическими показателями механических свойств, указанными в документации о качестве, испытания на растяжение, изгиб или изгиб с изгибом могут не проводиться. Демонтаж крупногабаритных арматурных изделий в пространстве и замена арматуры в соответствии с проектом согласованы с проектной организацией.

Срок хранения высокопрочной проволочной арматуры, арматурных и стальных канатов в закрытом помещении или специальном контейнере - не более 1 года. Допустимая относительная влажность воздуха – менее 65%.

Изготовление крупных пространственных арматурных изделий происходит в сборочном кондукторе.

Подготовка (резка, формирование анкерных устройств), установка и натяжение напрягаемой арматуры в условиях строительства производится в соответствии с проектом и требованиями [32]. Натянутая арматура армирована, забетонирована или покрыта антикоррозионным составом, указанным в проекте, в течение не коррозионного периода.

Сварка (прихватка) арматуры, хомутов и закладных деталей, а также подвешивание опалубки или оборудования во время установки напрягаемой арматуры запрещены. Непосредственно перед установкой напрягаемой арматуры необходимо удалить воду и грязь путем распыления сжатым воздухом. Арматура, напрягаемая в бетон, установлена непосредственно перед натяжением, в то время, когда ее коррозионный потенциал устранен. Необходимо принять меры для предотвращения повреждения арматуры при протягивании ее через каналы [32].

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Запрещается электродуговая резка высокопрочной арматурной проволоки, канатов и растягивающейся стержневой арматуры, газовая резка канатов на барабанах и сварочные работы в непосредственной близости от растягивающейся арматуры без защиты ее от воздействия высоких температур и искр, в том числе растягивающейся арматуры в цепи заземления электросварочного аппарата или электрооборудования.

Армирующие конструкции собраны преимущественно из крупноразмерных блоков или заводской равномерной сетки для обеспечения надежного крепления защитного слоя.

Следует выполнять соединения стержней без сварки:

Стыковые соединения – внахлест или с использованием обжимных или винтовых гильз для выравнивания прочности соединения;

крестообразные – использовать вязкую отоженную проволоку. Также можно использовать специальные соединительные элементы (пластиковые или проволочные зажимы).

5.6.3 Безопасность труда при производстве опалубочных работах

При выборе типа опалубки, которая используется при строительстве бетонных и железобетонных конструкций, руководствуюсь следующими требованиями:

точность изготовления и монтажа опалубки;

качество поверхности бетона и монолитной структуры после распалубки; поворот опалубки.

Опалубка сертифицирована производителем на соответствие.

Поверхности опалубки, контактирующие с бетоном, смазываются перед укладкой бетонной смеси. Смазка наносится тонким слоем на тщательно очищенные поверхности.

После смазки поверхность опалубки защищается от загрязнения, дождя и солнечного света. Не допускается нанесение смазки на арматуру или закладные детали. Для смазки деревянной опалубки можно использовать эмульгаторы в чистом виде или с добавлением известковой воды.

Для металлической и фанерной опалубки допускается применение эмульсолов с добавлением уайт-спирита или поверхностно-активных веществ, а также смазок других составов, не оказывающих отрицательного влияния на свойства бетона и внешний вид конструкции и не снижающих адгезию между опалубкой и бетоном.

Не допускается применение смазки произвольного состава, изготовленной из отработанного машинного масла.

Опалубка и арматура массивных конструкций перед укладкой бетона очищаются от снега и льда сжатым воздухом (в том числе горячим). Промывка или прогрев арматуры паром или горячей водой не допускается.

Все открытые поверхности свежееуложенного бетона полностью закрыты и изолированы после бетонирования и вовремя перерывов в бетонировании [36].

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Если на пролете перекрытия установлены промежуточные опоры, и опалубка частично или полностью снята, минимальная прочность бетона при распалубке может быть снижена. В таких случаях прочность бетона, свободный пролет перекрытия, количество, расположение и способ установки опалубки определены ППР и согласованы с проектной организацией. Снятие всех видов опалубки производится после предварительной распалубки бетона.

5.7 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

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

При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума применяются:

1. технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т.д.);
2. строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;
3. дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты;
4. организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается [32].

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

5.8 Обеспечение пожаробезопасности

Курение в помещениях, содержащих легковоспламеняющиеся или горючие материалы, запрещено, а использование открытого огня разрешено только в радиусе 50 метров.

Накапливать легковоспламеняющиеся материалы (промасленную ветошь, опилки и стружку, пластиковые обрезки) в помещениях запрещено, они должны храниться в металлических герметичных контейнерах в безопасном месте.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Средства пожаротушения должны содержаться в исправном состоянии. Доступ к средствам пожаротушения должен быть всегда свободными обозначен соответствующими знаками.

Рабочие места, где существует опасность взрыва или пожара, оборудуются первичными средствами пожаротушения, средствами контроля и средствами оперативного оповещения об угрожающих ситуациях [34].

Оборудование для горячих рабочих мест должно быть в исправном состоянии, иначе его использование не допускается. Руководитель организации или другое лицо, ответственное за пожарную безопасность, должен издать приказ о разрешении на проведение огневых работ.

При возникновении пожара на складе топливно-смазочных материалов для тушения пожара могут применяться осадок, вода, пена и углекислый газ. Песок и земля используются для тушения небольших пожаров, вызванных воспламенением различных легковоспламеняющихся жидкостей. Вода используется для тушения зданий, но не нефтепродуктов.

Огнетушители используются для тушения легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов и жидкостей, а также для тушения электроустановок.

Использование огня или образование искр запрещено на рабочих местах, где используются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или опасные вещества. Эти рабочие места должны быть вентилируемыми. Электрооборудование в таких помещениях (зонах) проектируется во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, принимаются меры по предотвращению образования и накопления статического электричества.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Целью выполнения раздела «ОВОС» является оценка вредного воздействия на окружающую среду при строительстве кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярске.

Задачи:

1. Обнаружить и проанализировать возможные воздействия на окружающую среду при строительстве объекта;
2. Произвести расчет концентраций вредных веществ и сравнить с нормативными значениями;
3. Рассмотреть меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов и дать рекомендации;
4. Оценить количество отходов, образовавшихся во время строительства объекта.
5. Описать строительные материалы, которые применяются в проекте, и оценить их экологическую безопасность их использования.
6. Оценить, является ли безопасным строительство для окружающей среды и населения.

6.1 Общие сведения о проектируемом объекте

6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Земельный участок под проектирование объекта «Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск» расположен по адресу: Российская Федерация, Красноярский край, город Красноярск, р-н Емельяновский;

кадастровый номер: 24:11:0270004:212;

площадь земельного участка: 207 645 кв.м.;

категория земель: земли сельскохозяйственного назначения.

Участок расположен за городом. Близлежащие объекты в радиусе 0,5-1,0 км: автозаправка.



Рисунок 1 – Ситуационный план

Размеры здания в осях – 9x10 м, консоль 15 м, расстояние от отметки +0,000 до консоли 4 м.

Здание имеет 2 этажа.

Фундамент – плитный;

Наружные стены здания – железобетонная оболочка толщиной 200 мм.

Кровля представляет собой многослойную конструкцию, состоящую из полимерной мембраны, слоя утеплителя ТехноРУФ, пароизоляционной пленки для плоской кровли ТехноНИКОЛЬ, железобетонной оболочки 200 мм.

Оконные блоки - из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674-99 с двухкамерными стеклопакетами ГОСТ 24866-99 индивидуального изготовления;

Двери - из алюминиевых сплавов по ГОСТ 23747-88, деревянные по ГОСТ 6629-88, блоки дверные стальные ГОСТ 31173-2003;

Полы – плитка напольная.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.1.2 Климат и фоновое загрязнение окружающей среды

На предполагаемом месте строительства имеется фоновое загрязнение, т. к. оно находится рядом с проезжей частью. В атмосферном воздухе города измеряются концентрации диоксида серы, оксида углерода, взвешенных веществ, диоксида и оксида азота, формальдегида, бенз(а)пирена, сероводорода, фенола, гидрофторида, гидрохлорида, аммиака, озона, взвешенных частиц РМ 2.5 и РМ 10, ароматических углеводородов.

Красноярск находится в климатическом районе IV, в сухой зоне. Климат города по данным многолетних метеорологических наблюдений, резко континентальный, характеризуется коротким жарким летом, продолжительной холодной зимой, со значительными сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха. В течении года преобладают ветры юго – западного направления.

Район строительства характеризуется следующими природно-климатическими условиями [36]:

Среднемесячная температура воздуха в январе –18,0, а в июле +19 °С.

Абсолютная минимальная температура воздуха –50°С, абсолютная максимальная температура воздуха +38°С.

Средняя температура наиболее холодных суток – 39 °С;

Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 37 °С;

Средняя скорость ветра – 2,2 м/с.

Среднегодовое количество осадков составляет 300 мм, Снежный покров образуется в конце октября – первой половине ноября, разрушается он в конце марта – середине апреля. Высота снежного покрова достигает 6 см.

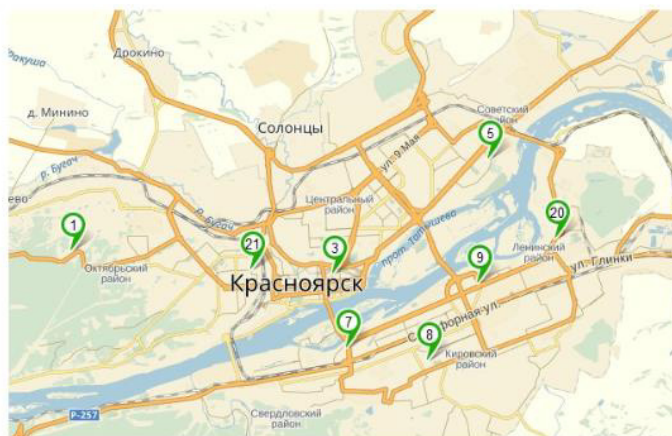
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 72%, а наиболее жаркого 67%.

Суровые климатические условия в районе работ приводят к глубокому сезонному промерзанию почвы. Максимальная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 2,9 м.

В г. Красноярске наблюдения за состоянием окружающей среды осуществляются на 8 стационарных постах государственной наблюдательной сети (ГНС) ФГБУ «Среднесибирское УГМС» (№1, 3, 5, 7, 8, 9, 20, 21) [36].

Анализ проб воздуха проводится непрерывно с помощью автоматических газоанализаторов на модернизированных в рамках реализации национальной программы «Экологии» федеральной программы «Чистый воздух» постах ГНС ФГБУ «Среднесибирское УГМС» на ПНЗ: №1, 3, 5, 8, 9, 20, 21.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



ПНЗ №1 — ул. Минусинская, 14д	ПНЗ №8 — ул. Кутузова, 92ж
ПНЗ №3 — ул. Сурикова, 54м	ПНЗ №9 — ул. Чайковского, 7д
ПНЗ №5 — ул. Быковского, 4д	ПНЗ №20 — ул. 26 Бакинских Комиссаров, 26д
ПНЗ №7 — ул. А. Матросова, 6д	ПНЗ №21 — ул. Красномосковская, 32д

Рисунок 6.1 — Схема размещения стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в г. Красноярске

В январе 2023 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха города Красноярска характеризовался как «очень высокий» (по СИ): стандартный индекс (СИ) – 11,84 (по бенз(а)пирену) и наибольшая повторяемость (НП, %) превышения ПДКм.р. – 8,7% (по взвешенным веществам). В целом по городу, средние за месяц концентрации формальдегида (1,32 ПДКс.с.) и бенз(а)пирена (8,15 ПДКс.с.) превысили соответствующие гигиенические нормативы (ПДКс.с.). Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена наблюдалась в Советском районе города на ПНЗ №5 — 11,84 ПДКс.с. [36].

6.2 Оценка воздействия на окружающую среду

6.2.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Во время строительства предполагается выполнение множества задач, связанных с возведением зданий и сооружений, таких как землеустройство, монтаж, отделка, устройство кровли, строительство дороги, инженерных коммуникаций. Это связано с выбросом загрязняющих веществ в атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов:

- выхлопных газов автомобильного и дорожного транспорта;
- пыли из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов;
- от лакокрасочных работ;
- от сварочных работ.

В данном разделе будут произведены расчеты валового, максимально разового и удельного выбросов вредных веществ от сварочных, лакокрасочных работ, а также выбросы автомобильного транспорта и строительной техники.

Валовый выброс – масса загрязняющего вещества, поступающего в атмосферу в течение года от источника или совокупности источников загрязнения атмосферы (т/год);

Максимально разовый выброс– максимальное количество выбрасываемого в атмосферный воздух вредного (загрязняющего) вещества, от источника выбросов осредненное за 20-30-минутный интервал времени;

Удельный выброс загрязняющих веществ – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при производстве единицы продукции или единицы энергии.

6.2.1.1 Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ

Расчет выполнен по методу расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей [35].

При строительстве зданий применяется электродуговая сварка – это наиболее распространенная и универсальная модификация технологии сварки. Применяется для соединения отдельных элементов металлоконструкций. Представлена штучными электродами УОНИ-13/55 (длиной 400 мм, диаметром 5 мм), используемых при строительстве 0,295 т. Предназначены для проведения ручной дуговой сварки ответственных конструкций из различных углеродистых и низколегированных сталей.

Определяем исходные данные загрязняющих веществ при сварочных работах по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов по таблице 3.6.1 [35].

Таблица 6.1 – Типичный химический состав наплавленного металла электродами УОНИ-13/55, %

СО, г/кг	Сварочный аэрозоль, г/кг	FeO, г/кг	Mn, г/кг	SiO ₂ , г/кг	HF, г/кг	NO ₂ , г/кг
13.30	16,99	13,90	1,09	1,00	0,93	2.70

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

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.1)$$

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [38]);

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

$$B = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2}, \text{ кг} \quad (6.2)$$

где G – количество расходуемых штучных электродов за рассматриваемый период, кг;

n – норматив образования огарков при сварке, %, который принимается по данным предприятия в зависимости от длины применяемых электродов, либо по отраслевым нормативам (при их наличии). При отсутствии указанных сведений норматив образования отходов « n » рекомендуется принимать равным 15%.

Таблица 6.2 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

Загрязняющие вещества	Удельные выбросы g_i^c , г/кг	Валовый выброс вредных веществ M_i^c , т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ G_i^c , г/с
Марганец и его соединения	1,09	0,000006	0,000016
Оксид железа	13,90	0,000015	0,00034
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂	1,00	0,000001	0,000087
Фтористый водород	0,93	0,000008	0,000061
Диоксид азота	2,70	0,000009	0,0001
Оксид углерода	13,30	0,000003	0,0002
Сварочная аэрозоль	16,99	0,000004	0,00063

Максимальный разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (6.3)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, 7 кг;

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

6.2.1.2 Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных покрытий

Расчет выполнен по методике расчетов выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [41], [35].

В процессе лакокрасочных работ выделяются загрязняющие вещества в виде паров растворителей и аэрозоля краски. Количество загрязняющих веществ зависит от применяемых окрасочных материалов.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от ЛКМ выполняем согласно п. 3.4 [35].

Таблица 6.3 – Химический состав применяемых лакокрасочных материалов

Лакокрасочный материал	f_1 , (%)	f_2 , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код), f_p , (%)	
Грунтовка	49	51	ГФ-017	Ксилол – 100,00
Растворитель	-	100	647	небутиловый спирт – 7,70
				бутилоцетат – 29,80
				Толуол – 41,30
				2-этоксиэтанол – 21,20
Эмаль	53	47	АС-182	ксилол – 85,00
				уайтспирит – 5,00
				сольвент – 10,00
Лак	37	53	БТ-577	ксилол – 57,40
				уайтспирит – 42,60

Таблица 6.4 – 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 (%), выделяюще- гося при сушке (δ_p'')
Распыление:			
- пневматическое	30	25	75
- безвоздушное	2,5	23	77
- пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
- электростатическое	0,3	50	50
- гидроэлектростатическое	1,0	25	75
Окунание:	-	28	72

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске $M_{окр}$ и сушке $M_{суш}$ по формуле 3.4.5 [35]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (6.4)$$

Определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле 3.4.1 [35]:

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

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1 [34]);

f_1 – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [35]).

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

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pir} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (6.6)$$

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

f_2 – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [35]);

f_{pir} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [35]);

f_{pik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2 [35]).

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе или краске, считаем по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

Максимальное разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в наиболее напряженное время работы. Расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 3.4.6 [35]:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \times 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (6.7)$$

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

n – число дней работы участка в этом месяце (принимается 20 дней);

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2 [35]).

Таблица 6.5 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Компонент, входящий в состав лакокрасочных материалов	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Грунтовка	0,0007	0,00076
Растворитель	0,000004	0,00001
Эмаль	0,0003	0,00003
Лак	0,0008	0,00014

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

Целью данного раздела является расчет выбросов загрязняющих веществ транспортными средствами в окружающую среду.

Расчет выполнен по методу расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации [35].

При строительстве «Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск» используются автомобили на дизельном топливе (таблица 6.6). Все автомобили были выбраны в соответствии с грузоподъемностью.

Расчет выбросов загрязняющих веществ для автомобилей с дизелями выполняется для следующих веществ: CO – оксид углерода; CH – углеродов; NO₂ – оксид азота; С – твердых частиц (сажа); SO₂ – диоксид серы.

Таблица 6.6 – Транспортные средства

Наименование используемого автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Вид топлива	Грузоподъемность, т
Стреловой кран КС-35719	1	4,65	Дизель	14
Бульдозер Cat D1	1	3,6	Дизель	5
Экскаватор ЭО-3322	1	6,3	Дизель	5
КамаЗ 6520	1	11,76	Дизель	25
Автобетоносмеситель Isuzu Elf	1	6,5	Дизель	7,35

Расчет объемов выбросов проводится согласно регламентированной методики [35].

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6} \text{ (т/год)}, \quad (6.8)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимаем 1);

N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период (по заданию);

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (см. календарный план производства работ);

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

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k}{3600} \text{ (г/с)}, \quad (6.9)$$

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

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

$$M_{lik} = m_{npik} t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} t_{xx1} \text{ (г)}, \quad (6.10)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} L_2 + m_{xxik} t_{xx2} \text{ (г)}, \quad (6.11)$$

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

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

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

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

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

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

Средний пробег автомобилей по территории L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяются по формулам:

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \text{ км} \quad (6.12)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \text{ км} \quad (6.13)$$

где $L_{1Б}, L_{1Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км;

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда на стоянку, км;

Из таблицы 2.7, 2.8, 2.9 [35] определяем удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{npik} , m_{Lik} , m_{xxik}).

Согласно календарному графику производства работ экскаватор и бульдозер работают только в теплый период т.к. строительство начинается в мае. Стреловой кран и КамаЗ работают в теплый и холодный период.

Оформляем расчет в виде таблицы по каждому автомобилю:

Таблица 6.7 – Выбросы загрязняющих веществ от работы стрелового крана КС-35719 в теплый период

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
CO	3	4	7,5	0,6	2,9	5	1	0,00819	0,00846
CH	0,4	4	1,1	0,6	0,45	5	1	0,0011	0,00125
NO ₂	1	4	4,5	0,6	1	5	1	0,003	0,00316
SO ₂	0,113	4	0,78	0,6	0,1	5	1	0,00035	0,000372
Сажа	0,04	4	0,4	0,6	0,04	5	1	0,00014	0,000158

Таблица 6.8 – Выбросы загрязняющих веществ от работы стрелового крана КС-35719 в холодный период

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
CO	8,2	4	9,3	0,6	2,9	5	1	0,0103	0,0164
CH	1,10	4	1,3	0,6	0,45	5	1	0,0044	0,0115
NO ₂	2,00	4	4,5	0,6	1,00	5	1	0,0068	0,0134
SO ₂	0,136	4	0,97	0,6	0,10	5	1	0,0002	0,0011
Сажа	0,160	4	0,5	0,6	0,04	5	1	0,0005	0,0071

Таблица 6.9 – Выбросы загрязняющих веществ от Бульдозер Cat D1 в теплый период

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
CO	3	4	7,5	0,6	2,9	5	1	0,032	0,0121
CH	0,40	4	1,1	0,6	0,45	5	1	0,0046	0,0018
NO ₂	1,00	4	4,5	0,6	1,00	5	1	0,0097	0,0051
SO ₂	0,113	4	0,78	0,6	0,10	5	1	0,0012	0,00051
Сажа	0,04	4	0,4	0,6	0,04	5	1	0,001	0,00047

Таблица 6.10 – Выбросы загрязняющих веществ от Экскаватор ЭО-3322 в теплый период

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
CO	1,9	4	3,5	0,6	1,5	5	1	0,014	0,0053
CH	0,30	4	0,70	0,6	0,25	5	1	0,0025	0,00097
NO ₂	0,50	4	2,6	0,6	0,50	5	1	0,0068	0,0029
SO ₂	0,072	4	0,39	0,6	0,072	5	1	0,001	0,00043
Сажа	0,02	4	0,2	0,6	0,02	5	1	0,00043	0,000195

Таблица 6.11 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 6520 в теплый период

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
CO	3	4	7,5	0,6	2,9	5	1	0,017	0,118
CH	0,40	4	1,1	0,6	0,45	5	1	0,0023	0,0158
NO ₂	1,00	4	4,5	0,6	1,00	5	1	0,0081	0,0567
SO ₂	0,113	4	0,78	0,6	0,10	5	1	0,00134	0,0097
Сажа	0,04	4	0,4	0,6	0,04	5	2	0,00066	0,0049

Таблица 6.12 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 6520 в холодный период

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
CO	8,2	4	9,3	0,6	2,9	5	1	0,026	0,156
CH	1,10	4	1,3	0,6	0,45	5	1	0,0038	0,022
NO ₂	2,00	4	4,5	0,6	1,00	5	1	0,0098	0,0648
SO ₂	0,136	4	0,97	0,6	0,10	5	1	0,0016	0,0119
Сажа	0,160	4	0,5	0,6	0,04	5	2	0,00088	0,0055

Во время строительного процесса самосвалы используются не только для привоза строительных материалов, но и для вывоза и вторичной переработки мусора, что ускоряет процесс переработки и уборки территории.

Самосвалы являются неотъемлемой частью строительной и коммунальной инфраструктуры, обеспечивая доставку различных материалов и эффективную разгрузку на месте. Их универсальность и функциональность позволяют адаптировать транспорт к различным задачам при строительстве, уборке и обслуживании инфраструктуры.

6.2.1.4 Применение методики ОНД-86 для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе

Необходимо произвести расчет концентраций вредных веществ и сравнить с нормативными значениями для этого используем методику ОНД-86 и ее экологический калькулятор.

Для оценки состояния атмосферного воздуха используется специализированная программа «ОНД-86 Калькулятор» версии 1.0, она предназначена для оценочного расчета выбросов вредных веществ из точечных источников. Принципы работы данной программы основаны на Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86, утвержденной ГОСКОМГИДРОМЕТом 04.08.86 №192 [42], [43].

После обработки исходных данных и выполнения всех необходимых расчетов программа формирует карту рассеивания вредных веществ (путем суммирования действий различных групп веществ для каждого вещества). Отчет, который включает в себя как карту рассеяния, так и таблицу значений для расчета концентрации в узлах сети в соответствии с рассчитанным прямоугольником.

Таблица 6.13 – Результаты расчета выбросов

Код	Наименование	Выброс, г/с	C _м , ед ПДК	ПДК, мг/м ³	C _м , мг/м ³
1	2	3	4	5	6
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,012000	0,00001	50,0000	0,0005
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,004150	0,00001	0,5000	0,000005
0328	Углерод черный (Сажа)	0,002450	0,0001	0,1500	0,000015
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,029400	0,0015	0,0850	0,0001275
0337	Углерод оксид	0,080390	0,0001	5,0000	0,0005
0621	Толуол	0,000005	0,00001	0,6000	0,000006
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,000001	0,00001	0,7000	0,000007
0616	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,000810	0,0001	0,1000	0,00001
1119	2-Этоксэтанол (Этилцеллозольв, Этиловый эфир этиленгликоля)	0,000210	0,00001	0,7000	0,000007
2750	Сольвент нафта	0,000040	0,00001	0,2000	0,000002
2752	Уайт-спирит	0,000400	0,00001	1,0000	0,00001
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000016	0,00001	0,0100	0,0000001
0123	Железо (II, III) оксиды (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,000340	0,00001	0,0400	0,0000004
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния выше 70% (Динас и др.)	0,000087	0,00001	0,1500	0,0000015
0342	Фтористые соединения газообразные (фтористый водород	0,000061	0,00001	0,0200	0,0000002

Таблица 6.14 - Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						Коэф. потенц.
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	
1	0143	0123	2907	0342	0301	0337	1,0
2	0415	0330	0328	0301	0337		1,0
3	0621	1042	0616	1119	2750	2752	1,0

Таблица 6.15 - Параметры источников

№ пп	Наименование	Высота, м	Диаметр, м	Объемный расход газов, м³/с	Температура газов, °С	Координата X, м	Координата Y, м
1	Сварочные работы	10,5	0,20	50,00000	25,0	100	100
2	Лакокрасочные работы	10,5	0,20	50,00000	25,0	100	100
3	Работа машин и механизмов	3,0	0,10	50,00000	25,0	100	100

Согласно отчету экологического калькулятора [41], из таблицы 6.14 и 6.15 видно, что, источником выделения группы суммации 1 – являются сварочные работы, 2 – лакокрасочные работы, 3 – автотранспорт и строительные машины.

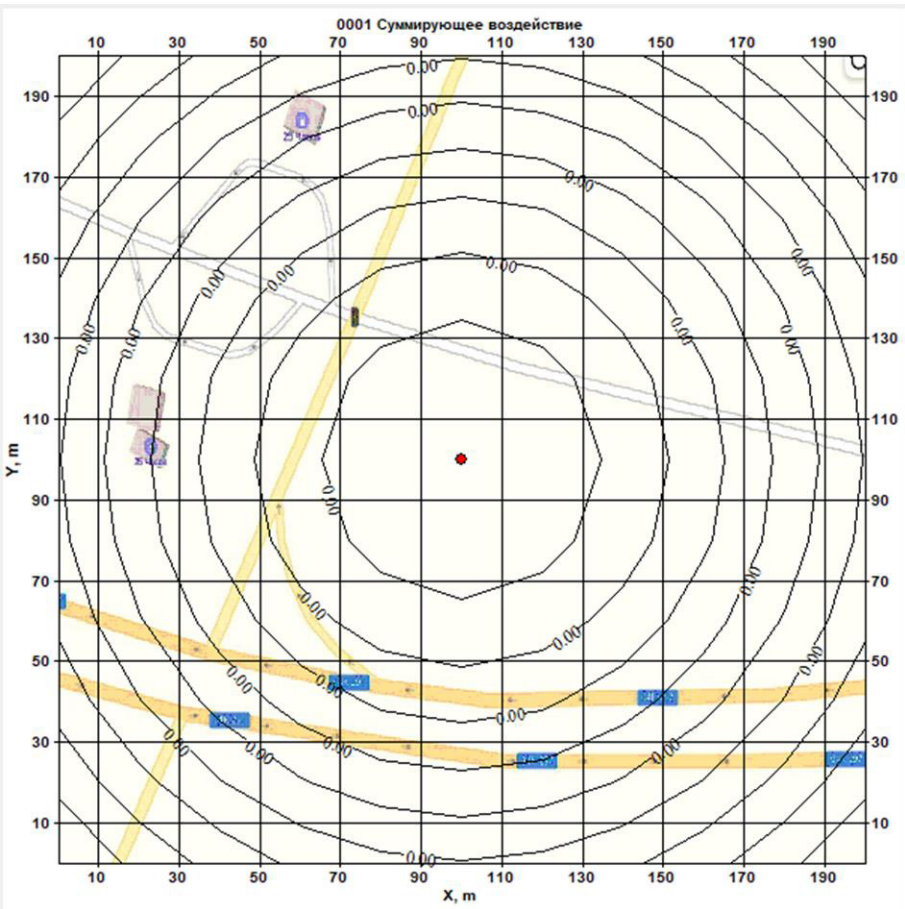


Рисунок 6.2 - Карта рассеивания суммирующего воздействия выбросов

При сравнении выделения расчетных загрязняющих веществ с нормативными, в результате выбросов автотранспорта, сварочных работ и покраски при строительстве кафе на консоли надземного перехода в г. Красноярске, можно сказать, что, расчетные значения не превышает нормативных. По карте распределения суммирующего воздействия на окружающую среду, видно, что распространение вредных веществ на близлежащие районы практически минимальна.

6.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

Вблизи места строительства нет водных объектов.

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

Мероприятия по охране гидросферных объектов в период строительства и эксплуатации объекта:

- накопление и очистка поверхностных сточных вод до норм, приемлемых для сброса (водоемы, дренажные системы);
- накопление и отвод бытовых сточных вод на ближайшее очистное сооружение;
- установка резервуаров для сбора поверхностных стоков, предназначенных для последующей передачи в централизованную сеть очистки сточных вод;
- устройство геомембраны для предотвращения проникновения поверхностного стока в каркас балластной призмы;
- установка локальной станции очистки сточных вод, фильтрующего элемента;
- исключить прохождение оборудования через сруб, если в срубе имеется дренажная канава;
- первая разметка и упорядоченный отвод поверхностных стоков со всей территории строительной площадки, строительство бензомаслоуловителей для организации ливневой канализации по периметру строительной площадки.;
- обрушение территории строительной площадки;
- использование системы оборотного водоснабжения в период строительства, включая установку пункта мойки колес при выезде со строительной площадки с очистными сооружениями замкнутого цикла;
- установка крепежных механизмов на непроницаемых поддонах, исключаящих потерю горюче-смазочных материалов и их попадание в грунт;
- использование биотуалетов и мобильных туалетных кабин на строительной площадке;
- упорядоченная транспортировка и хранение сыпучих и жидких материалов, вывоз грунта на постоянные и временные склады, специальные манипуляции при транспортировке сыпучих грузов за пределы строительной площадки;
- накопление отходов производства и потребления (далее - отходы) в вывозных и специальных герметичных контейнерах по мере их накопления на объектах обращения с отходами, строительство площадок для их временного хранения из водонепроницаемых материалов.

Мероприятия по охране почвенной среды в период строительства и эксплуатации объекта:

При строительстве и проведении работ учитываются требования по поддержанию целостности и чистоты почвенного и растительного покрова за пределами

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

строительной площадки, а также минимальному повреждению и загрязнению строительной площадки.

На строительной площадке необходимо снять плодородный слой почвы и хранить его в специально отведенных местах во время захоронения отходов или для передачи сторонним землевладельцам.

Основными причинами нарушения сохранности почвенного слоя и уменьшения плодородия почвы в зоне воздействия строительных работ являются:

- эрозия из-за скопления дождевых вод и засорения растительного покрова дерном;

- механическое разрушение растительного покрова при проезде автомобиля или транспортного средства;

- загрязнение нефтепродуктами, строительными материалами и промышленными отходами;

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова:

- оборудование строительных площадок временными мобильными сооружениями или сооружениями контейнерного типа, не требующими заглубленных фундаментов, нарушающих почвенный покров;

- сохранение плодородных слоев почвы на участках нарушенных земель;

- удаление плодородных слоев почвы перед началом строительных работ;

- Восстановление нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова (технический и биологический этапы) и озеленения;

- хранение строительных материалов в специально отведенных местах, предусмотренных проектной документацией объектов инфраструктуры;

При организации земляных работ на всех этапах необходимо предусмотреть своевременную установку систем поверхностного дренажа, исключающих скопление воды в понижениях рельефа в периоды таяния снега и сильных дождей, которые размывают почвенный слой. Открытые при проведении буровых работ склоны и откосы-скаты, как правило, должны быть укреплены до наступления зимы.

При проведении работ запрещается парковать автомобиль или транспортное средство вне специально отведенного для этих целей места. Особенно недопустимо проводить заправку, техническое обслуживание и ремонт автомобилей в неожиданных местах, связанных с потерей нефтепродуктов, что приводит к разрушению растительного покрова на длительное время и загрязнению подземных вод.

Проектом и техническими правилами строительной организации предусмотрен сбор отходов и строительного мусора, образующихся при проведении работ, а также их последующий вывоз в специально отведенное место, покрытое слоем грунта толщиной не менее 1,5 м и обеспечивающее необходимую плотность, захоронение нетоксичных и химически инертных материалов. Допускается размещение минеральных отходов на насыпи.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха в период строительства и эксплуатации объекта:

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

-устройство проезжих частей с пылезащитным покрытием (например, на основании из щебня, снижающим образование пыли);

-используйте воду при поливе временных проездов в жаркую и сухую погоду, а также при разгрузке сыпучих материалов и проведении земляных работ для уменьшения образования пыли;

-измерительный прибор, который оснащен газоочистным устройством на стационарном источнике выбросов загрязняющих веществ и передает результаты измерений соответствующих выбросов в режиме реального времени в государственную информационную систему в области экологического мониторинга;

-сохранение существующих зеленых насаждений или проектирование шумозащитных полос зеленых насаждений;

6.3 Оценка отходов строительства объекта

Согласно РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве» [38] рассчитываем количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта. С помощью «Федерального классификационного каталога отходов» [44], определяем класс опасности и подбираем код происхождения вида отходов и их состава, [44]. Отходы производства сведены в таблицу и представлены в таблице 6.16.

Таблица 6.14 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Объем материала, т	Количество образования отходов, т
1	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	82220101215	V	0,2	975	1,89
2	Остатки и огарки электродов	91910001205	V	5	0,295	0,055
3	Шлак сварочный	91910002204	V	8	0,89	0,0712
4	Арматура	46120099205	V	2	141,95	28,279
5	Плиты теплоизоляции	45711901204	IV	3	1,99	0,0597
6	Отходы цемента	82210101215	V	2	37,74	0,7548
7	Отходы плиточного клея	82213111204	V	2	1,15	0,023
8	Отходы плиток керамических	82320101215	V	2	6,56	0,62
9	Отходы штукатурки	82491111201	V	2	68,97	3,54

Каждый вид отхода имеет код из 11 знаков.

Первые восемь знаков кода используются для кодирования происхождения вида отходов и их состава.

Девятый и десятый знаки кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов.

Одиннадцатый знак кода - для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду. В этом знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп; для видов отходов значащая цифра обозначает: 1 - I класс опасности (чрезвычайно опасные отходы); 2 - II класс опасности (высокоопасные отходы); 3 - III класс опасности (умеренно опасные отходы); 4 - IV класс опасности (малоопасные отходы); 5 - V класс опасности (практически не опасные отходы).

Отходы, вывозимые на свалки, представляют низкий риск или не представляют опасности. Они временно накапливаются в специально отведенном месте в закрытом металлическом контейнере. При выполнении этих задач воздействие образующихся отходов на окружающую среду может быть сведено к минимуму.

Предельный срок содержания образующихся строительных отходов в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней [45].

6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте

Для строительства используются следующие строительные и отделочные материалы:

Основным материалом для возведения каркаса здания является железобетон. Для повышения его экологичности применяется рециклинг, то есть использование бетонолома для изготовления новых бетонных изделий. Рециклинг прежде всего позволяет заменять в свежем бетоне инертные заполнители - песок и щебень, также он дает возможность экономить и некоторое количество цемента, потому что в бетонном изделии, даже старом, часть цементных зерен с водой так и не прореагировала. При переработке бетонолома его подвергают дроблению, в процессе которого цементные зерна могут быть разрушены с обнажением их непрореагировавшей части.

Для снижения расхода цемента в исходную смесь вводят заполнители, которые займут большую долю объема в изделии, оставив для цементной матрицы меньший объем (а следовательно, и массу). Наиболее эффективным из таких заполнителей является пенополистирол, используемый в виде гранул диаметром 2 - 5 мм. Бетон с такими гранулами назван полистиролбетоном и в настоящее время становится одним из самых востребованных стеновых материалов, поскольку он легкий, имеет хорошие теплоизоляционные свойства и достаточную прочность. Гранулы пенополистирола в нем защищены от возможного пожара негорючей матрицей, по этой же причине не разрушаются и от солнечного света.

При оценке экологической чистоты полимерных строительных материалов руководствуются следующими основными требованиями к ним:

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- полимерные материалы не должны создавать в помещении стойкого специфического запаха;
- выделять в воздух летучие вещества в опасных для человека концентрациях;
- стимулировать развитие патогенной микрофлоры на своей поверхности; ухудшать микроклимат помещений;
- должны быть доступными влажной дезинфекции;
- напряженность поля статического электричества на поверхности полимерных материалов не должна быть больше 150 В/см (при относительной влажности воздуха в помещении 60—70%).

6.5 Выводы и рекомендации

После проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) капитального строительства кафе на консолях надземного перехода основными источниками загрязнения являются: выбросы от лакокрасочных и сварочных работ, от движения автотранспорта и строительных машин.

Сравнение расчетных и нормативных выбросов показало, что распространение вредных веществ на близлежащие районы практически минимальна.

Рекомендации по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на окружающую среду представлены в п. 6.2.3.

7 Экономический раздел

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации и составлен на общестроительные работы при строительстве кафе на консолях надземного перехода.

Место расположения объекта капитального строительства: Красноярский край, Емельяновский район.

Сметная документация составлена в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020г. №421/пр./1.

При составлении сметной документации применен базисно-индексный метод. Локальные сметные расчеты составлены базисно-индексным методом в базисном уровне цен по состоянию на 1 января 2000 года, в программе «ГРАНД-Смета 2022.3» с использованием федеральных единичных расценок в редакции ГЭСН-2020, ФЕР-2020 (с Изм. 1-9) с КСР по приказу №969/пр от 17.11.2022.

Стоимость строительных работ – ФЕР-2001;

Стоимость монтажных работ – ФЕРм-2001;

Стоимость материалов - ФССЦ-2001.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен были использованы индексы изменения сметной стоимости по статьям затрат в соответствии с Письмом Минстроя России от 05.03.2024г. №12389-АЛ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II квартале 2024 года: ОЗП = 43,07; ЭМ = 14,72; ЗПИМ = 43,07; МАТ = 9,48, перевозка мусора и погрузо-разгрузочные работы -15,53, перевозка бортовыми автомобилями – 17,03.

НДС- 20%. (Приказ Минстроя №421/пр от 04.08.2020г. п.180).

Нормативы накладных расходов учтены по видам строительных и монтажных работ в соответствии с «Методическими указаниями по определению накладных расходов в строительстве» Приказ №812/пр. от 21.12.2020г.

Величина сметной прибыли учтена по видам строительных и монтажных работ, в соответствии с «Методическими указаниями о порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве Приказ №774/пр от 11.12.2020г.

Обоснование особенности определения сметной стоимости строительных работ для объекта капитального строительства:

1) Производство работ осуществляется без каких-либо стесненных условий;
2) Для: Здания общественного назначения (школы, учебные заведения, детские сады, ясли, больницы, санатории, дома отдыха и др.), по V температурной зоне (п.24д, табл. 1, приложение 1 [46]) сметная норма дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время равна 3% (п.11.4, табл.4 [46]);

3) Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений – 3,1% (п.5.4, приложение 1 [47]);

4) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п.179 [48]);

5) Содержание службы заказчика – 2,1% (Приложение 3 [48]).

6) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив накладных расходов по видам строительных работ (пп.1.4, 3.2 [50])

7) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив сметной прибыли по видам строительных работ (пп.1.5, 2.4 [50]).

8) При определении сметной стоимости общестроительных работ учтены затраты на НДС в размере 20% [49].

Основные технико-экономические показатели проекта строительства научно-производственного центра представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Техничко-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
Объемно-планировочные показатели			
1	Площадь застройки	м ²	331
2	Общая площадь	м ²	8800,67
Сметные показатели			
3	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	24 077,06
4	Сметная стоимость 1 м ² площади из расчета на общестроительные работы	руб/м ²	72 740,36

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве кафе на консолях надземного перехода., представлен в таблице. (приложение Б пояснительной записки).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему «Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярск» разработан в соответствии с заданием на дипломный проект.

Во время выполнения ВКР поставленные цели и задачи были выполнены.

В архитектурно-строительном разделе были разработаны объемно – планировочные и конструктивные решения.

В расчетно – конструктивном разделе выполнен расчет и сконструирован монолитный каркас здания в программном комплексе SCAD++.

В разделе основания и фундаменты был произведен расчет столбчатого и ленточного монолитного фундамента.

В разделе технология и организация строительства разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной стены консоли, строительный генеральный план, посчитан календарный график.

В разделе «Охрана труда и техника безопасности» прописаны правила на технологические процессы строительства.

В разделе «Оценка воздействия на окружающую среду» посчитаны выбросы от автомобильных, сварочных и лакокрасочных веществ. По методике ОНД – 86 выполнен расчет загрязнения атмосферы выбросами.

В разделе «Экономика» посчитана сметная стоимость объекта строительства.

В результате получен проект, разделы которого охватывают все основные вопросы реального проектирования.

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*- Введ. 25.06.2021.- Москва: ОАО ЦПП, 2021.- 97 с.
2. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 17.06.2017. - М.: Стандартинформ, 2017. – 48 с.
3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – Введ. 01.07.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 140 с.
4. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. Актуализированная редакция СП 23-101-2000 – Введ. 01.06.2004. – Москва: ФГУП ЦНС, 2004. – 102 с.
5. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N1). – Введ. 19.09.2020. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 88 с.
6. Постановление правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 1.01.2021) «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»).
7. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением N1). – Введ. 01.05.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 159 с.
8. СП 118.13330.2012* Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N1, 2) – Введ. 01.09.2014. – Москва: ОАО ЦПП, 2014. – 92 с.
9. СП 426.1325800.2018 Конструкции фасадные светопрозрачные зданий и сооружений. – Введ. 30.05.2019. – М.: АО "ЦНИИПромзданий", 2019. – 14 с.
10. СП 52.13330.2017 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - Введ. 08.05.2017. – М.: Минрегион России, 2017. – 80 с.
11. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89 (утв. Приказом Минстроя России) . – Введ. 01.07.2017. – ФГБУ ЦНИИП Минстроя России, 2017. – 60 с;
12. ГОСТ 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* – Введ. 08.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 39 с.
13. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 64 с.
14. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N1). – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 51 с.
15. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменением N 1) – Введ. 01.12.2017. – Москва: Минстрой России, 2017 – 85 с;

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

16. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141712>;

17. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141707>;

18. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* - Введ. 25.11.2018. – М.: Стандартинформ, - 2018.- 164 с.

19. СП 131.13330.2017 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.85*- Введ. 20.05.2016.- Москва: ОАО ЦПП, 2017.- 96 с.

20. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения – Введ. 01.07.2015. – Москва: ОАО ЦПП, 2015. – 26 с.

21. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 01.01.2013. – Москва: ОАО ЦПП, 2013. – 152 с.

22. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 12.07.2007. – ФГУП «НИЦ «Строительство»», 2007. – 22 с.

23. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 01.07.2017. – М.: НИИОСП, 2017. – 195 с.

24. ГОСТ 24846-2012 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений. – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ. 2014. – 29 с.

25. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. – 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012, 2012. – 145 с.

26. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Введ. 09.03.2004. – Москва: Госстрой России, 2004. – 138 с.

27. Справочник по общестроительным работам. Основания и фундаменты / М.И. Смородинова [и др.]. – М., Стройиздат, 1974. – 372 с.

28. ГОСТ 25573-87 Стropy грузовые канатные для строительства. Технические условия (с Изменениями N1, 2).- Введ. 01.01.1984.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.- 116 с.

29. Теличенко В.И. Технология возведения высотных большепролетных специальных зданий и сооружений: учебник/ В.И. Теличенко, А.И. Гияра, А.П. Бояринцев.-М.: Изд-во АСВ, 2016.- 744 с.

30. Ширшиков Б.Д. Организация, планирование и управление строительством: учебник для вузов/ Б.Д. Ширшиков.- М.: Издательство АСВ, 2016.- 528 с.

31. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.- Введ. 20.05.2011.- М.: Минрегион России, 2010.- 38 с.

32. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2003 // электрон. фонд

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901829466>;

33. Приказ министерства труда и социальной защиты российской федерации от 11 декабря 2020 г. № 883н об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Электронный ресурс]. - Введ. 11-12-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «КонтурНорматив». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=379887>

34. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]. - Введ. 22-07-2008 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644?section=text>;

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

36. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Красноярского края в 2022 году»

37. ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений. - Введ.- 22.12.2017.- Москва: АО «Кодекс», 2017.- 39 с.;

38. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве. – Введ. 08.08.96.- М: Минстрой России, 1996.- 22 с.;

39. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления.- Введ. 01.01.2003.- ГУ НИЦПУ РО.- 90 с.

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

41. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов [Электронный ресурс] режим доступа: <https://www.nii-atmosphere.ru/wp-content/uploads/2021/08/utochn-metodika-lakokraska-2021.pdf>

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

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

44. Приказ от 22 мая 2017г. № 242 Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов. (с изм. 16.05.2022). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542600531#7DA0K6>

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

45. ГОСТ Р 57678-201 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146986>

46. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 25 мая 2021 г. N 325/пр "Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время"

47. ГСН 81-05-01-2001 ГСН-2001 СБОРНИК СМЕТНЫХ НОРМ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

48. Письмо Госстроя РФ от 29.12.1993 N 12-349 (ред. от 25.04.1996) "О Порядке определения стоимости строительства и свободных (договорных) цен на строительную продукцию в условиях развития рыночных отношений"

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

50. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 1 октября 2021 г. № 707/пр “Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации”

					ДП-08.05.01-2024. ПЗ	Лист
						88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Обосно-вание по ГЭСН	Наименование работ	Объем работ		Норма времени		Трудо- емкость		Ко л- во см ен	Кол-во раб. в смену	Состав звена	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол -во	ч/ч ас	м/ч ас	ч/ч ас	м/ч ас				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Е2-1-5	Срезка растительного слоя	1000 м ²	4,32	-	0,6	-	2,6	2	1	Машинист 6 разр.-1 чел.	0,5
Е2-1-7	Устройство траншей и котлована	1000 м ²	0,15	-	3,2	-	0,5	2	2	Машинист 6 разр.-2 чел.	0,5
ГЭСН 01-02-063- 03	Обратная засыпка па- зух котлована	1000 м ³	0,05	2,3 4	9,9 7	0,1	0,5	2	2	Землекоп 2 разр.-2 чел.	0,5
ГЭСН 01-02-003- 01	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,11	18	180	2,0	19, 8	2	5	Бетонщик 4 разр.-5 чел.	2
ГЭСН 01-02-035- 06	Устройство монолит- ного фундамента	100 м ³	1,1	27 1,4	18, 97	298 ,5	20, 9	2	5	Машинист 6 разр.-1 чел. Бетонщик 4 разр.-4 чел.	18
ГЭСН 01-02-005- 02	Устройство гидроизо- ляции	100 м ²	1,5	26, 97	-	40, 5	-	2	6	Гидроизолировщик 4 разр.-3, 3 разр.-3	2,5
ГЭСН 06-01-001- 01	Устройство монолит- ных стен-колонн	100 м ³	0,59	98 8,8 4	85, 66	583 ,4	50, 5	2	5	Машинист 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 2 разр.-1 Арматурщик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 2 разр.-1	26
ГЭСН 06-01-001- 16	Устройство монолит- ной консоли	100 м ³	1,36	20 17, 8	78, 62	274 4,2	10 6,9	2	7		71
ГЭСН 08-01-003- 07	Устройство монолит- ных колонн	100 м ³	0,03	83 5,4 4	76, 39	25, 1	2,3	2	9		2

ГЭСН 06-01-099-01	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	0,26	17 05, 5	32, 84	443 ,4	8,5	2	4		13
ГЭСН 06-01-099-01	Устройство монолитной оболочки здания	100 м ³	0,94	17 05, 5	32, 84	160 3,2	30, 9	2	16		69
ГЭСН 06-01-099-01	Устройство ISOVER Штукатурный фасад	1 м ³	48,3 6	16, 01	7,6	774 ,24	36 7,5 4	2	4	Изолировщик 3 разр.-2, 2 разр.-2	12
ГЭСН 06-01-041-03	Устройство лестниц	шт	2	39, 93	-	79, 9	-	2	4	Машинист 4 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	5
ГЭСН 06-01-031-10	Устройство полов	100 м ³	1,3	39, 1	13, 92	50, 8	18, 1	2	5	Бетонщик 2 разр.-1 Арматурщик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 2 разр.-1	3
ГЭСН 06-01-026-09	Гидроизоляция	100 м ²	1,3	26, 97	647 ,3	35, 1	84 1,5	2	7	Гидроизолировщик 4 разр.-3, 3 разр.-3	3
ГЭСН 12-01-004-06	Установка дверных блоков	100 м ²	27	22 0	58, 35	59, 4	15, 8	2	4	Машинист крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-2	4

ГЭСН 12-01-004-06	Остекление фасада	100 м ²	0,86	26 8,8	7,0 9	231 ,2	6,1	2	7	Машинист крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-3, 2 разр.-3	15
ГЭСН 06-01-119-01	Внутренняя отделка помещения (стены)	100 м ²	3,78	89, 09	6,7 6	336 ,8	25, 6	2	5	Штукатур 5 разр.-5	21
ГЭСН 06-01-119-01	Внешняя отделка помещения (стены)	100 м ²	3,78	89, 09	6,7 6	336 ,8	25, 6	2	5	Штукатур 5 разр.-5	21
ГЭСН 08-05-002-01	Отделка потолков	100 м ²	1,3	16 7,0	263 ,98	217 ,1	34 3,2	2	20	Штукатур 5 разр.-5	22

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

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

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шибеева

подпись инициалы, фамилия

« 4 » 06, 2024 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

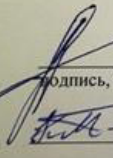
код и наименование направления

Кафе на консолях надземного перехода в г. Красноярске

тема

Пояснительная записка

Руководитель

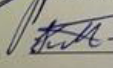

подпись, дата

22.06.24
должность, ученая степень

Халимов О.З.

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

19.06.24

Корнелюк М.А.

инициалы, фамилия

Абакан 2024

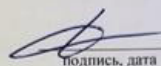
Продолжение титульного листа ДП по теме: Кафе на консолях
надземного перехода в г. Красноярск

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

 19.06.24 Г.Н. Шibaева
подпись, дата инициалы, фамилия

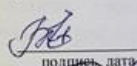
Расчетно-конструктивный
наименование раздела

 А.Н. Дулесов
подпись, дата инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 19.05.24 О.З. Халимов
подпись, дата инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

 
подпись, дата инициалы, фамилия

ОВОС
наименование раздела

 21.06.24 Е.А. Бабушкина
подпись, дата инициалы, фамилия

Охрана труда и техника
безопасности
наименование раздела

 19.06.24 А.В. Демина
подпись, дата инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела

 19.06.24 Е.Е. Ибе
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтроль

 21.06.24 Г.Н. Шibaева
подпись, дата инициалы, фамилия

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

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

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
 Г. Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« 15 » 01 2024 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломного проекта**

Студенту Корнелиук Михаилу Александровичу
фамилия, имя, отчество
Группа 38-2 Специальность 08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений
Тема выпускной квалификационной работы Кафе на консолях надземного
перехода в г. Красноярске
Утверждена приказом по институту № 16 от 15.01.2024
Руководитель ВКР: О.З. Халимов к.т.н., доцент каф. «строительства и
экономика»

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

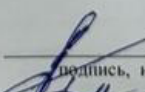
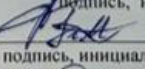
Исходные данные для ВКР: Существующий надземный переход в г. Красноярске

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

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием
основных чертежей, плакатов, слайдов: 4 листа – архитектура, 2 листа –
основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация
строительства, 2 листа – строительные конструкции

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

 Халимов О.З.
подпись, инициалы и фамилия
 - Корнелиук М.А.
подпись, инициалы и фамилия студента
« 15 » 01 2024 г.