

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

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

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 202__ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование направления

25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____	_____	<u>Халимов О.З.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Рябушкин Н.Е.</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2023

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

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

Кафедра «Строительство и экономика»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой «Строительство и экономика»

Шибяевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломный проект студента группы № 37-2

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненного на тему 25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае

по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ _____
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

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

Зав. кафедрой _____ Г.Н. Шибяева

« _____ » _____ 202__ г.

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Рябушкина Никиты Евгеньевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае

Актуальность тематики и ее значимость: В Красноярском крае наблюдается нехватка санаториев, находящихся в чистых природных условиях, одним из путей решения является строительство высотного здания. Данный проект позволяет привлечь больше туристов в Республику Хакасия. Территория представляет собой горы и лесные насаждения. Буквально в 3 км находится крупнейшая в России Саяно-Шушенская гидроэлектростанция, которая расположена на реке Енисей. С высоты птичьего полета можно будет разглядеть всю красоту природы Республики.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Проект выполнен на 120 страниц формата А4, содержит 49 рисунка, 44 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 и А0.

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 2016, Microsoft Office Excel 2016, Revit 2021, Internet Explorer, Grand Смета 8.1, ScadOffice 21.1, Для создания архитектурной визуализации использован программный комплекс Lumion 3D Rendering Software 12.

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

Рябушкин Н. Е.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Халимов О. З.

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Ryabushkin Nikita Evgenievich
(first name, surname)

The theme: 25-storey sanatorium near Mount Borus in the Krasnoyarsk Territory

The relevance of the work and its importance: In the Krasnoyarsk Territory, there is a shortage of sanatoriums located in clean natural conditions, one of the solutions is the construction of a high-rise building. This project allows to attract more tourists to the Republic of Khakassia. The territory consists of mountains and forest plantations. Literally 3 km away is the largest in Russia Sayano-Shushenskaya hydroelectric power station, which is located on the Yenisei River. From a bird's eye view it will be possible to see all the beauty of the nature of the Republic.

Calculations carried out in the explanatory note: The project is made on 120 A4 pages, contains 49 figures, 44 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 and A0 format.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2016, Microsoft Office Excel 2016, Revit 2021, Internet Explorer, Grand Смета 8.1, ScadOffice 21.1, Lumion 3D Rendering Software 12 was used to create architectural visualization.

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

Ryabushkin N.E.
(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
« ____ » _____ 202__ г.

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

Студенту _____
_____ фамилия, имя, отчество

Группа 37-2 Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Тема выпускной квалификационной работы 25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае

Утверждена приказом по институту № _____ от _____

Руководитель ВКР _____
_____ инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Геологический разрез

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

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

Руководитель ВКР

_____ подпись, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

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

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Решение генплана	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.3 Конструктивное решение	9
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.4.1 Теплотехнический расчет остекления	11
1.4.2 Теплотехнический расчет кровли.....	12
1.5 Наружная и внутренняя отделка	19
1.6 Противопожарные требования	20
1.6.1 Внутренний противопожарный водопровод высотного здания	21
1.7 Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания.....	22
1.8 Инженерное оборудование	23
1.9 Описание эксплуатируемой кровли	26
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	28
2.1 Конструктивное решение	28
2.2 Сбор нагрузок	28
2.2.1 Снеговая нагрузка	30
2.2.2 Ветровые нагрузки.....	31
2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCADOffice.....	33
2.3.1 Виды загружений	34
2.3.2 Комбинация загружений	35
2.4 Расчет здания в программном комплексе SCADOffice.....	35
2.4.1 Деформации конструкции каркаса.....	36
2.4.2 Усилие в колоннах	39
2.4.3 Усилия в плите перекрытия	40
2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости.....	41
2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов	42
2.6 Подбор арматуры для несущих элементов.....	43
2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия	43
2.6.2 Подбор арматуры для колонны	46
2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости.....	48
3 Основания и фундаменты.....	50
3.1 Инженерно-геологические условия	50
3.2 Обоснование выбора плитного фундамента	50
3.4 Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++».....	51

					ДП 08.05.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Рябушкин Н.Е.						
Консультант							3	
Руководитель		Халимов О.З.				ХТИ филиал СФУ, гр. 37-2		
Н. Контр.		Шибасева Г.Н.						
Утверд.		Шибасева Г.Н.						

3.5	Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие..	54
3.6	Проверка фундамента по деформациям основания	54
3.7	Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты.....	56
4	Технология и организация строительства	58
4.1	Ведомость объемов работ	58
4.2	Ведомость строительных материалов.....	60
4.3	Ведомость грузозахватных приспособлений	60
4.4	Выбор монтажного крана.....	63
4.5	Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов	65
4.6	Калькуляция трудовых затрат	67
4.7	Проектирование внутрипристроечных дорог	75
4.8	Привязка крана к объекту строительства	75
4.9	Расчет площади приобъектного склада	76
4.10	Выбор временных зданий и сооружений.....	77
4.11	Технология монтажа монолитного ядра жесткости высотного здания	79
5	Охрана труда и техника безопасности	85
5.1	Общие положения	85
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест.....	86
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций	87
5.4	Требования безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам	88
5.5	Безопасность труда при производстве земляных работ.....	88
5.6	Безопасность труда при электросварочных работах	89
5.7	Техника безопасности при производстве работ.....	89
5.7.1	Безопасность труда при высотных работах	89
5.7.2	Безопасность труда при производстве изоляционных работ	90
5.7.3	Безопасность труда при производстве бетонных работ.....	91
5.7.4	Безопасность труда при выполнении каменных работ	92
5.8	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.....	93
5.9	Обеспечение пожаробезопасности.....	93
6	Оценка воздействия на окружающую среду	94
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте	94
6.1.1	Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства	94
6.1.2	Климат и фоновое загрязнение окружающей среды.....	95
6.2	Оценка воздействия на окружающую среду	96
6.2.1	Оценка воздействия на атмосферный воздух	96
6.2.1.1	Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ.....	97
6.2.1.2	Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных покрытий..	98

6.2.1.3 Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники	100
6.2.1.4 Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе	104
6.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	107
6.2.3 Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду	107
6.3 Оценка отходов строительства объекта.....	109
6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте	111
6.5 Выводы и рекомендации	113
7 Экономика.....	114
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	116
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	117
ПРИЛОЖЕНИЕ А	121

ВВЕДЕНИЕ

Проектируемый объект – 25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае. Уникальность здания заключается в том, что оно имеет высоту 85,00 м, 25 этажей надземной части, из которых 2 технических этажа, 2 надземных этажа с паркингом на 48 машино-места. В Красноярском крае наблюдается нехватка санаториев, находящихся в чистых природных условиях, одним из путей решения является строительство высотного здания.

Санаторий — это лечебное учреждение, в котором оздоровительные мероприятия сочетаются с отдыхом. Лечение заболеваний в санатории проходит без применения фармакологических препаратов. Природа и чистый воздух будут способствовать приятному времяпровождению.

Данный проект позволяет привлечь больше туристов в Республику Хакасия. Территория представляет собой горы и лесные насаждения. Буквально в 3 км находится крупнейшая в России Саяно-Шушенская гидроэлектростанция, которая расположена на реке Енисей. С высоты птичьего полета можно будет разглядеть всю красоту природы Республики.

Было принято решение запроектировать данное здание в каркасно-монолитном исполнении, так как место строительства располагается на территории с высокой сейсмической активностью.

Целью данного дипломного проекта является разработка 25 этажного санатория у горы Борус в Красноярском крае. В связи с этим поставлены следующие задачи:

- разработать объемно-планировочные и конструктивные решения;
- произвести расчеты на устойчивость здания при сейсмических нагрузках;
- разработать фундаменты;
- разработать технологическую карту возведение ядра жесткости высотного здания;
- 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 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Решение генплана

Территория под строительство 25-ти этажного санатория у г. Борус в Красноярском крае представляет собой горы и лесные насаждения. Близлежащий населенный пункт поселок городского типа Черемушки, который находится на противоположном берегу р. Енисей, берега реки соединены мостом. В поселке имеются школа, детский сад, продовольственные магазины. В 3 км находится Саяно-Шушенский гидроэнергетический комплекс, который расположен на реке Енисей на юго-востоке Республики Хакасия в Саянском каньоне у выхода реки в Минусинскую котловину. Место расположения здания представлено на ситуационном плане рис. 1.1.

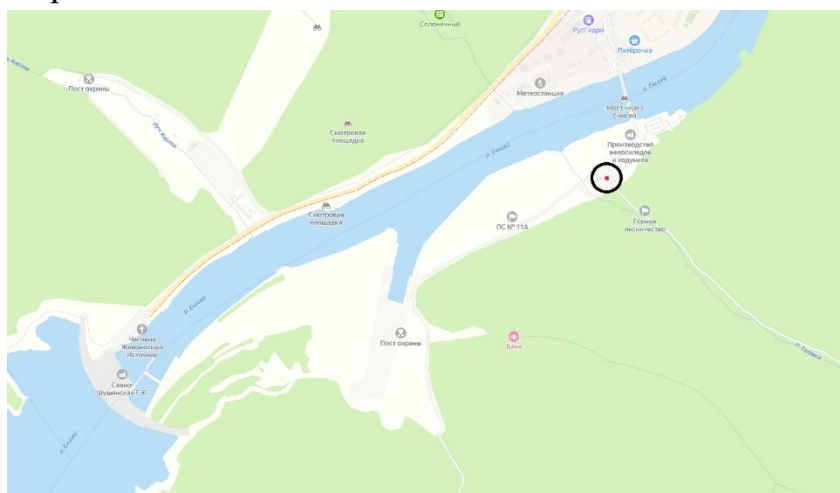


Рисунок 1.1 – Участок планируемого расположения здания

Генплан показан на рис. 1.2, на котором расположены: строящееся высотное здание, парковка на 48 машино-мест из которых 4 места для МГН, тротуар, выполненный из брусчатки, мусорные контейнеры, и прогулочная площадка. Территория облагорожена за счет растительных насаждений в виде газона, лиственных и хвойных деревьев и декоративных кустарников, эти мероприятия направлены на улучшение экологического состояния окружающей среды и благоустройство территории.

Согласно п. 3.2 [16] благоустройство территории – это комплекс мероприятий по инженерной подготовке к озеленению, устройству покрытий, освещению, размещению малых архитектурных форм и объектов монументального искусства, направленных на улучшение функционального, санитарного, экологического и эстетического состояния участка.

К элементам благоустройства территории относят:

- декоративные, технические, планировочные, конструктивные устройства;
- растительные компоненты;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						7
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- различные виды оборудования и оформления;
- малые архитектурные формы;
- некапитальные нестационарные сооружения;
- наружную рекламу и информацию, применяемые как составные части благоустройства.

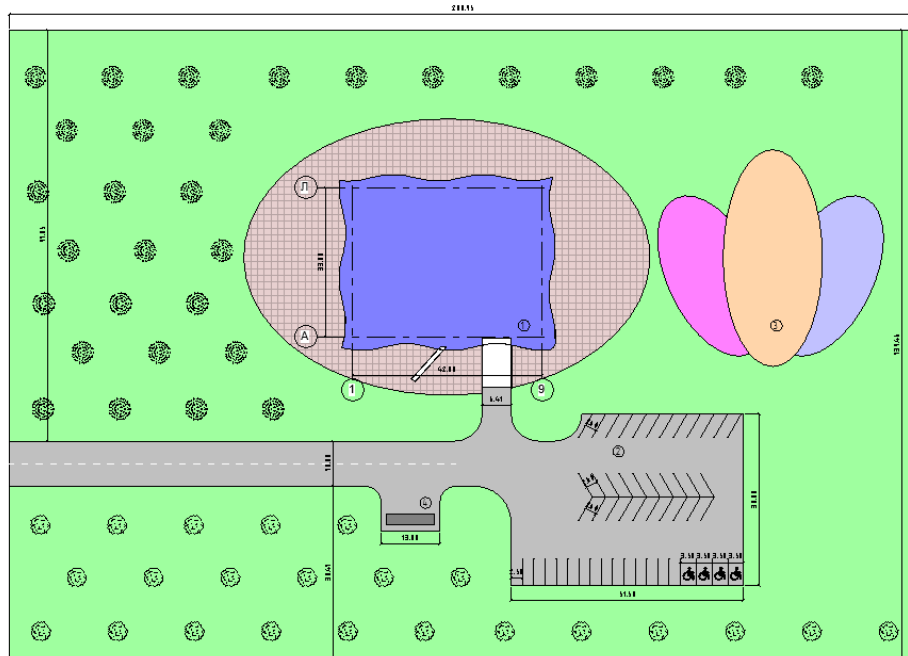


Рисунок 1.2 - Генплан

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Объект строительства – 25 этажный санаторий у г. Борус в Красноярском крае. Здание запроектировано согласно [2], [6], [9], [10], [13] имеет 25 надземных этажа.

Размер здания в осях 33 x 42 м.

Высота этажей с 1 по 25 этаж составляет 3,0 м.

Санаторий — это лечебное учреждение, в котором оздоровительные мероприятия сочетаются с отдыхом. Лечение заболеваний в санатории проходит без применения фармакологических препаратов. Природа и чистый воздух будут способствовать приятному времяпровождению.

На 1 и 2 этажах располагается парковка на 48 машино-мест, из которых 12 являются местами для МГН, которая запроектирована согласно [13]. Парковка предназначена для работников санатория и отдыхающих в столице Хакасия.

Вход в здание осуществляется через первый этаж. Для безопасного перемещения людей сделана разметка пешеходного перехода. Так же при входе и перед ядром жёсткости будут установлены информационные стенды, на которых будет отображена функциональность высотного здания.

						ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			8

На отметке + 9,900 расположена входная группа, которая включает в себя вестибюль, гардероб, ресепшн.

С 5 по 9 этажи расположен санаторий, запроектированный согласно [15], которые включают в себя лечебные, профилактические и технические помещения.

С 10 по 19 этажи расположено 230 комфортабельных однокомнатных номера, а которых расположены отдельные ванна с туалетом, гардероб.

С 20 по 22 этажи расположены комфортабельных 32 двухкомнатных номеров, 20 однокомнатных номера.

На отметке + 79.200 расположены бассейны и зона отдыха для постояльцев санатория.

Этажи 3, 23 являются техническими на которых будут размещаться системы инженерного оборудования, для размещения и обслуживания инженерных систем.

Здание оборудовано восемью грузопассажирскими лифтами с размерами кабин 1600x2700x2000 в соответствии с п. 5.2.3. [3], [12].

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема 25-этажного санаторий у г. Брус в Красноярском крае принята каркасно-ствольная.

В комплексе запроектировано ядро жесткости выполненное монолитными стенами из железобетона класса В 30 толщиной 500 мм с размером в осях 15 x 15 м, внутри которого находятся две лифтовые шахт, две лестничных клетки типа НЗ.

Колонны – монолитные железобетонные, бетон класса В30, сечением 500x500 мм, сопряжение колонн с перекрытием и фундаментом жесткое.

Перекрытие – из монолитного железобетона, класс бетона В30, толщиной 300 мм.

Ригеля – монолитные железобетонные скрытые в плите перекрытия.

Расчет конструкций представлен в разделе 2.

Фундамент – плитный, класс бетона В30 толщиной 900 мм, расчет фундамента представлен в разделе 3.

Лестницы – из монолитного железобетона, бетон класса В30, шириной марша 1200 мм, с монолитными железобетонными площадками толщиной 200 мм, высотой ступени 150 мм.

Перегородки – из кирпича толщиной 120 мм.

Внешние стены – ленточное остекление, запроектированное согласно [11].

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Конструкции фасадной системы крепятся к перекрытию. Стоечно-ригельная система состоит из:

- ограждающей фасадной конструкции, которая состоит из металлического вертикально-горизонтального каркаса и светопрозрачного заполнения;
- вертикальных профилей – стоек, к которым крепятся горизонтальные балки – ригели;
- прижимных планок, на которые потом крепятся декоративные крышки.

Благодаря панорамным окнам высотой 3 м, постояльцы санатория смогут любоваться горными пейзажами и самой крупнейшей по установленной мощности электростанции России СШГЭС, расположенной на реке Енисей, на границе между Красноярским краем и Хакасией.

Кровля – плоская рулонная, имеется 8 внутренних водостока, над ядром жесткости скатная с минимальным уклоном.

Конструкция кровли на отметке + 82,500:

- мелкозернистые бетонные плиты 100 мм;
- крупнозернистый песок 90 мм;
- защитный слой из геотекстиля Tiptex BS 25;
- гидроизоляция из ПВХ-мембраны Vinitex;
- теплоизоляция из каменной ваты ROCKWOOL 200 мм;
- выравнивающая стяжка из ц/п раствора 45 мм;
- уклонообразующий слой из легкого бетона 100 мм;
- подкровельная пленка ПАРОВАРЬЕР;
- Ж/б плита перекрытия 300 мм.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Тепловая защита здания разработана в соответствии с [5]. Здание отапливаемое. Мною был просчитан теплотехнический расчет кровли и ленточного остекления в онлайн программе для близлежащего крупного города Абакана.

Общие данные для теплотехнического расчета:

Температура внутреннего воздуха – плюс 20 °С.

Конструкция наружных стен: фасадное ленточное остекление.

Теплозащита кровли обеспечена за счет каменной ваты ROCKWOOL плотностью 40 кг/м³.

Район строительства: г. Абакан

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

Вид ограждающей конструкции: витражное остекление.

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

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						10
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4.1 Теплотехнический расчет остекления

Тип стеклопакета: Двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 10мм и 10мм

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

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [4] согласно формуле:

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $0\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) [4].

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

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

$$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$$

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

$$t_{от} = -7.9^{\circ}\text{C}$$

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

$$z_{от} = 223 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7.9))223 = 6221.7^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания -жилые $a=0.000050$; $b=0.3$

По формуле в таблице 3 [4] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{о\text{ норм}} = 0.000050 \cdot 6221.7 + 0.3 = 0.61 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{о\text{ норм}}$ может быть меньше нормируемого $R_{отр}$, на величину mp

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

$$R_{o \text{ норм}} = R_{отр} \cdot 0.95 \quad (1.3)$$

$$R_{o \text{ норм}} = 0.58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 10мм и 10мм согласно Таблице К.1 [4] $R_{oc.пак} = 0.64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{oc.пак}$ больше требуемого $R_{o \text{ норм}}$ ($0.64 > 0.58$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

1.4.2 Теплотехнический расчет кровли

Согласно таблице 1 [4] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20 \text{ °C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [4] согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (1.4)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий.

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

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [4]

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от} \quad (1.5)$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C

$$t_b = 20 \text{ °C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °C принимаемые по таблице 1 [1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C для типа здания - жилые

$$t_{от} = -7.9 \text{ °C}$$

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

$$z_{от} = 224 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7.9)) \cdot 224 = 6249.6 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

По формуле в таблице 3 [1] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_{o}^{TP} ($m^2 \cdot ^\circ C / Bt$).

$$R_{o}^{TP} = 0.00035 \cdot 6249.6 + 1.4 = 3.59 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{o}^{норм}$ может быть меньше нормируемого R_{o}^{TP} , на величину m_p

$$R_{o}^{норм} = R_{o}^{TP} \cdot 0.63 \tag{1.6}$$

$$R_{o}^{TP} = 2.26 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [4] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рис. 1.3:

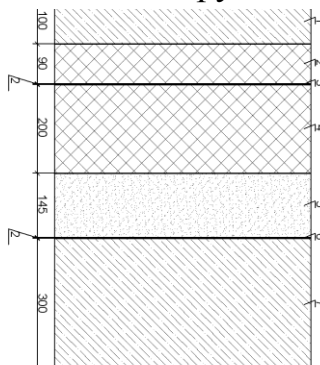


Рисунок 1.3 - Схема конструкции кровли

1.Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633), толщина $\delta_1=0.1m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=1.74 Bt/(m \cdot ^\circ C)$, паропроницаемость $\mu_1=0.03 mг/(m \cdot ч \cdot Па)$;

2.Песок из перилита вспученного ГОСТ 10832 ($p=500$ кг/м.куб), толщина $\delta_2=0.09m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.1 Bt/(m \cdot ^\circ C)$, паропроницаемость $\mu_2=0.26 mг/(m \cdot ч \cdot Па)$;

3.Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)($p=1400$ кг/м.куб), толщина $\delta_3=0.002m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.27 Bt/(m \cdot ^\circ C)$, паропроницаемость $\mu_3=0.008 mг/(m \cdot ч \cdot Па)$;

4.ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС, толщина $\delta_4=0.2m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.039 Bt/(m \cdot ^\circ C)$, паропроницаемость $\mu_4=0.3 mг/(m \cdot ч \cdot Па)$;

5.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_5=0.145m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0.76 Bt/(m \cdot ^\circ C)$, паропроницаемость $\mu_5=0.09 mг/(m \cdot ч \cdot Па)$;

6. Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548) ($\rho=1400$ кг/м.куб), толщина $\delta_6=0.002$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A6}=0.27$ Вт/($^{\circ}$ С), паропроницаемость $\mu_6=0.008$ мг/(м·ч·Па);

7. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_7=0.3$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A7}=1.92$ Вт/($^{\circ}$ С), паропроницаемость $\mu_7=0.03$ мг/(м·ч·Па)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($^{\circ}$ С/Вт) определим по формуле Е.6 [4]:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext} \quad (1.7)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($^{\circ}$ С), принимаемый по таблице 4 [4]

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{С})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [4]

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{С}) \text{ - согласно п.1 таблицы 6 [4] для покрытий.}$$

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.1/1.74 + 0.09/0.1 + 0.002/0.27 + 0.2/0.039 + 0.145/0.76 + 0.002/0.27 + 0.3/1.92 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 6.61 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($^{\circ}$ С/Вт) определим по формуле 11 [5]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r \quad (1.8)$$

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

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 6.61 \cdot 0.92 = 6.08 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Вывод: Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($6.08 > 2.26$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Расчет паропроницаемости

Согласно п.8.5.5 [4] плоскость максимального увлажнения находится на поверхности выраженного теплоизоляционного слоя №4 ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС термического сопротивление которого больше $2/3$

$$R_0^{усл} \text{ (} R_4 = 5.13 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}, R_0^{усл} = 6.61 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт} \text{)}$$

Определим паропроницаемость R_n , м 2 ·ч·Па/мг, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)

$$R_n = 0.3/0.03 + 0.3/0.03 + 0.002/0.008 + 0.145/0.09 + 0.2/0.3 = 12.53 \text{ м}^2\text{·ч·Па}/\text{мг}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Сопротивление паропрооницанию $R_{п}$, м²·ч·Па/мг, должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропрооницанию, определяемых по формулам 8.1 и 8.2 [4], приведенных соответственно ниже:

$$R_{п1}^{TP} = (e_b - E)R_{п.н}/(E - e_n); \quad (1.9)$$

$$R_{п2}^{TP} = 0,0024z_0(e_b - E_0)/(p_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta), \quad (1.10)$$

где e_b - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле 8.3 [4].

$$e_b = (\varphi_b/100)E_b$$

E_b - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре t_b определяется по формуле 8.8 [4]: при $t_b = 20^\circ\text{C}$

$$E_b = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+20)) = 2315 \text{ Па. Тогда}$$

$$e_b = (55/100) \times 2315 = 1273 \text{ Па}$$

E - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле

$$E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3)/12, \quad (1.11)$$

где E_1, E_2, E_3 - парциальные давления водяного пара, Па, принимаемые по температуре t_i , в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов; z_1, z_2, z_3 , - продолжительность, мес, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5°C ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс 5°C ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс 5°C .

Для определения t_i определим $\sum R$ -термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации

$$\sum R = 0.2/0.039 + 0.145/0.76 + 0.002/0.27 + 0.3/1.92 + 1/8.7 = 5.6 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Установим для периодов их продолжительность z_i , сут, среднюю температуру t_i , $^\circ\text{C}$, согласно [1] и рассчитаем соответствующую температуру в плоскости возможной конденсации t_i , $^\circ\text{C}$, по формуле 8.10 [4] для климатических условий населенного пункта Абакан

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						15
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

зима (январь, февраль, март, ноябрь, декабрь)

$$z_1=5\text{мес};$$

$$t_1=[(-18.7)+(-16.3)+(-6)+(-7.5)+(-15.4)]/5=-12.8^\circ\text{C}$$

$$t_1=20-(20-(-12.8))5.6/6.61=-7.8^\circ\text{C}$$

весна-осень (апрель, октябрь)

$$z_2=2\text{мес};$$

$$t_2=[(4)+(2)]/2=3^\circ\text{C}$$

$$t_2=20-(20-(3))5.6/6.61=5.6^\circ\text{C}$$

лето (май, июнь, июль, август, сентябрь)

$$z_3=5\text{мес};$$

$$t_3=[(11.3)+(17.8)+(19.9)+(16.8)+(10)]/5=15.2^\circ\text{C}$$

$$t_3=20-(20-(15.2))5.6/6.61=15.9^\circ\text{C}$$

По температурам(t_1, t_2, t_3) для соответствующих периодов года определим по формуле 8.8 [4] парциальные давления(E_1, E_2, E_3) водяного пара $E_1=343.8$ Па, $E_2=904$ Па, $E_3=1788.1$ Па.

Определим парциальное давление водяного пара E , Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации ограждающей конструкции для соответствующих продолжительностей периодов z_1, z_2, z_3

$$E=(343.8 \cdot 5+904 \cdot 2+1788.1 \cdot 5)/12=1039\text{Па}.$$

Сопrotивление паропроницанию $R_{п.н}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации, определяется по формуле 8.9 [4].

$$R_{п.н}=0.1/0.03+0.09/0.26+0.002/0.008=3.93\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха e_n , Па, за годовой период определяется согласно (таблица 7.1) [1].

$$e_n=(140+160+290+450+690+1190+1500+1340+880+520+290+170)/12=635\text{Па}$$

По формуле (8.1) [4] определим нормируемое сопротивление паропроницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации

$$R_{нл}^{TP}=(1273-1039)3.93/(1039-635)=2.28\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию R_{n2}^{TP} из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берем определенную по таблице 5.1 [1] продолжительность этого периода z_0 , сут, среднюю температуру этого периода t_0 , °C: $z_0 = 151$ сут, $t_0 = -12.8$ °C

Температуру t_0 , °C, в плоскости возможной конденсации для этого периода определяют по формуле (8.10) [4]

$$t_0 = 20 - (20 - (-12.8)) \cdot 5.6 / 6.61 = -7.8 \text{ °C}$$

Парциальное давление водяного пара E_0 , Па, в плоскости возможной конденсации определяют по формуле (8.8) [4] при $t_0 = -12$ °C равным

$$E_0 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (-7.8))) = 343.8 \text{ Па}$$

Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги материалах ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС и Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548) ($\rho = 1400$ кг/м.куб) согласно таблице 10 [4] $\Delta w_1 = 25\%$ $\Delta w_2 = 10\%$ соответственно. Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами, согласно [4] равна $e_{н.отр} = 210$ Па.

Коэффициент η определяется по формуле (8.5) [4]

$$\eta = 0.0024 (E_0 - e_{н.отр}) z_0 / R_{п.н.} = 0.0024 (343.8 - 210) 151 / 3.93 = 12.3$$

Определим R_{n2}^{TP} по формуле (8.2) [4]

$$R_{n2}^{TP} = 0.0024 \cdot 151 (1273 - 343.8) / (45 \cdot (0.2/2 \cdot 3 + 0.002/2 \cdot 10) + 12.3) = 12.83$$

м²·ч·Па/мг.

Условие паропрооницаемости выполняются, $R_n > R_{n2}^{TP}$ ($12.83 > 12.53$)

Расчет распределения парциального давления водяного пара по толще конструкция ограждения и определение возможности образования конденсата в толще ограждения (расчет точки росы).

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри конструкции ограждения определяем сопротивление паропрооницанию ограждения R_n по формуле (8.9) [4] (здесь и далее сопротивлением влагообмену у внутренних и наружных поверхностей пренебрегаем).

$$R_n = 0.1/0.03 + 0.09/0.26 + 0.002/0.008 + 0.2/0.3 + 0.145/0.09 + 0.002/0.008 + 0.3/0.03 = 16.46 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг.}$$

Определяем парциальное давление водяного пара внутри и снаружи конструкции ограждения по формуле (8.3) и (8.8) [4]

$$t_B = 20 \text{ °C}; \quad \varphi_B = 55\%;$$

$$e_B = (55/100) \times 2315 = 1273 \text{ Па};$$

$$t_H = -18.7 \text{ °C}$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

где t_n -средняя месячная температура наиболее холодного месяца в году принимаемая по таблице 5.1 [1].

$$\varphi_n = 79\%;$$

где φ_n -средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, принимаемая по таблице 3.1 [1].

$$e_n = (79/100) \times 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-18.7))) = 115 \text{ Па}$$

Определяем температуры t_i на границах слоев по формуле (8.10) [4], нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам - максимальное парциальное давление водяного пара E_i по формуле (8.8) [4]:

$$t_1 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115) \cdot 0.92 / 6.08 = 19.3^\circ\text{C};$$

$$e_{B1} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(19.3))) = 2216 \text{ Па}$$

$$t_2 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 0.16) / 6.61 = 18.4^\circ\text{C};$$

$$e_{B2} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(18.4))) = 2095 \text{ Па}$$

$$t_3 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 0.17) / 6.61 = 18.3^\circ\text{C};$$

$$e_{B3} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(18.3))) = 2082 \text{ Па}$$

$$t_4 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 0.36) / 6.61 = 17.2^\circ\text{C};$$

$$e_{B4} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(17.2))) = 1942 \text{ Па}$$

$$t_5 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 5.49) / 6.61 = -12.8^\circ\text{C};$$

$$e_{B5} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-12.8))) = 234 \text{ Па}$$

$$t_6 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 5.5) / 6.61 = -12.9^\circ\text{C};$$

$$e_{B6} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-12.9))) = 232 \text{ Па}$$

$$t_7 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 6.4) / 6.61 = -18.1^\circ\text{C};$$

$$e_{B7} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-18.1))) = 153 \text{ Па}$$

$$t_8 = 20 - (20 - (-18.7)) \cdot (0.115 + 6.46) / 6.61 = -18.5^\circ\text{C};$$

$$e_{B8} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-18.5))) = 148 \text{ Па}$$

Рассчитаем действительные парциальные давления e_i водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_B - (e_B - e_n) \sum R / R_n \quad (1.12)$$

где $\sum R$ - сумма сопротивлений паропроницанию слоев, считая от внутренней поверхности. В результате расчета получим следующие значения:

$$e_1 = 1273 \text{ Па}$$

$$e_2 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (10) / 16.46 = 569.5 \text{ Па};$$

$$e_3 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (10.25) / 16.46 = 551.9 \text{ Па};$$

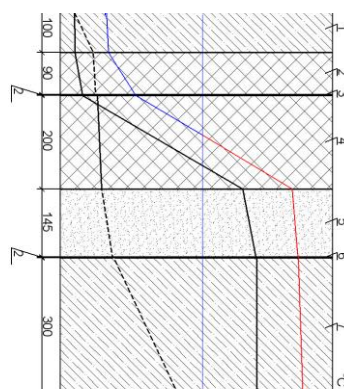
$$e_4 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (11.86) / 16.46 = 438.6 \text{ Па};$$

$$e_5 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (12.53) / 16.46 = 391.5 \text{ Па};$$

$$e_6 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (12.78) / 16.46 = 373.9 \text{ Па};$$

$$e_7 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (13.13) / 16.46 = 349.3 \text{ Па};$$

$$e_8 = 115 \text{ Па}$$



----- распределение действительного парциального давления водяного пара e
 ———— распределение максимального парциального давления водяного пара E
 ———— распределение температуры T

Рисунок 1.4 - Кривые распределения действительного и максимального парциального давления

Вывод: Кривые распределения действительного и максимального парциального давления пересекаются. Возможно выпадение конденсата в конструкции ограждения.

1.5 Наружная и внутренняя отделка

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов расположена на листе 1.

Таблица 1.1 – 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
1, 2 этажи							
Автопарковка	Штукатурка под покраску	4620	Штукатурка под покраску	596,3		4620	
3, 24 этажи							
Технический этаж	Штукатурка под покраску	2310	Штукатурка под покраску	167,22		2310	
4-9 этажи							
Процедурные, административные помещения	Штукатурка под покраску	29385,3	Штукатурка под обои	26579,5		29385,3	
1	2	3	4	5	6	7	8
Санузлы	Штукатурка под	4227,3	Керамическая плитка	2064,2		4227,3	

	покраску						
Лифтовой холл, тамбур-шлюзы, лестничная клетка	Штукатурка под покраску	7571,3	Штукатурка под покраску	5855,7		7511,3	
10-23 этажи							
Комнаты гардеробные коридоры	Штукатурка под покраску	29385,3	Штукатурка под обои	26579,5		29385,3	
Санузлы	Штукатурка под покраску	4227,3	Керамическая плитка	2064,2		4227,3	
Лифтовой холл, тамбур-шлюзы, лестничная клетка	Штукатурка под покраску	7571,3	Штукатурка под покраску	5855,7		7511,3	
24 этаж							
Бассейн	Штукатурка под покраску	4227,3	Керамическая плитка	2064,2		4227,3	

1.6 Противопожарные требования

Дипломный проект выполнен с учетом требований [6], [10].

Требования пожарной безопасности учтены при проектировании объемно-планировочных и конструктивных решений: соблюдение размеров помещений, количество выходов из здания, учтены требования защиты лестничных клеток тамбур – шлюзами (п. 9.16 [6]).

Несущие конструкции каркаса выполнены из негорючих материалов.

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания – R180;
- шахты лифтов и стены лестничных клеток – REI180;

Уровень ответственности – высокий.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [6].

Степень огнестойкости – 1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1 [6].

Все принятые материалы являются сертифицированными в области пожарной безопасности.

Выход с этажей высотной части здания предусмотрен в эвакуационные лестничные клетки через тамбур-шлюзы первого типа. В лестничной клетке предусмотрено эвакуационное освещение из-за отсутствия естественного освещения. Для доступа пожарных подразделений и возможности тушения в

						ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			20

высотной части здания предусмотрены лифты с режимом транспортирования пожарных подразделений. Лифтовые холлы запроектированы как пожаробезопасные зоны.

В здании имеется 3 эвакуационных выхода, из которых 1 является главным входом/выходом.

1.6.1 Внутренний противопожарный водопровод высотного здания

Согласно [10], [17] противопожарный внутренний водопровод (сети и агрегаты) должен быть сделан с отдельной самостоятельной насосной станцией. Насосные станции (установки), они предназначены для систем противопожарного водопровода, должны иметь отдельный выход наружу или на лестничную клетку, который будет вести наружу. Расход воды на внутреннее пожаротушение в каждом пожарном отсеке с помещениями общественного назначения должен, составлять 8 струй по 5 л/с каждая, а в пожарных отсеках с жилыми помещениями - не менее чем 4 струи по 2,5 л/с каждая. Для подключения водопровода и автоматических установок пожаротушения к передвижной пожарной технике снаружи здания следует предусмотреть по два патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм. Регулировку подачи огнетушащего вещества в системы следует обеспечивать установкой задвижек и обратных клапанов, которые будут установлены внутри здания. Соединительные головки, выведенные наружу здания, должны располагаться в местах, удобных для подъезда пожарных автомобилей и обозначенных световыми указателями и пиктограммами.

Водяными автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) должны быть оборудованы помещения, холлы, пути эвакуации и т.д. согласно НПБ 110-03. С целью исключения ложных срабатываний допускается применение спринклерных установок с контролем запуска от пожарной сигнализации. Оросители размещаются снаружи или внутри помещения, так чтобы обеспечивать защиту оконных и дверных проемов, выходящих в коридор с учетом карт и эпюр орошения. Спринклер (спринклерный ороситель) — это одна из подсистем предназначенная для первичного пожаротушения, которая представляет собой особую оросительную головку, которая вставлена в спринклерную установку, в которой находится вода под определенным давлением. Отверстия спринклера запаивается специальным составом, который легко плавится под действием установленной температуры. В случае пожара, когда температура окружающей среды вокруг спринклера достигает критической отметки, отверстие расплавляется и происходит самопроизвольное орошение водой. АУПТ следует выполнять зонами, разделенными по вертикали. В каждом пожарном отсеке

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

должны быть предусмотрены самостоятельные коммуникации, приборы и узлы управления установок водяного пожаротушения. Для спринклерных систем пожаротушения расход воды должен составлять не менее 10 л/с. В качестве автоматического водопитателя следует использовать гидропневмобак объемом не менее 3 м³ с его размещением в верхней части защищаемой зоны. В каждом номере гостиницы должны быть предусмотрены краны для устройства пожаротушения внутри номера.

1.7 Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания

Согласно [17], внутренние водостоки обеспечивают отвод дождевых и талых вод с кровли здания, а также удаление воды из межквартирных коридоров и технических этажей при тушении пожара. Вода из систем внутренних водостоков отводится в наружные сети ливневой канализации.

Не допускается устройство открытых выпусков водостоков, сбрасывающих воду в специальные лотки, прокладываемые по поверхности земли.

Трубопроводы водостока необходимо рассчитывать на давление, выдерживающее гидростатический напор при засорах и переполнениях.

Кровлю зданий, водосточные воронки, следует предусматривать с электроподогревом.

Выпуски водостока от стилобатной и подземной частей здания не допускается объединять со стояками высотной части. Если предусмотрено спринклирование квартир, то должно выполняться требование о 100 %-ной гидроизоляции (а не только зоны санузла), так как протечки на нижние этажи приведут к необходимости возмещения ущерба. Для межквартирных холлов необходимо делать уклоны пола к приемным отверстиям (трап в данном случае не годится, потому что у него маленькая пропускная способность) и выводить патрубки на уровне пола межквартирного холла (со сбросом в сеть водостока).

Проблемой является отведение конденсата от наружных блоков сплит-систем. Конденсат из внутренних блоков отводится обязательно в систему канализации через гидрозатвор. Однако если сплитсистема работает не на охлаждение, а на подогрев помещения - конденсат образуется на наружных блоках. Это может привести к обледенению фасадов. Чтобы этого избежать рекомендуется выводить конденсат в ливневые стояки и от наружных блоков сплит-систем.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

1.8 Инженерное оборудование

Согласно [10] воздушный режим высотных зданий, параметров наружного воздуха в местах размещения воздухозаборных устройств и др. рассчитываются с учетом изменения скорости и температуры наружного воздуха по высоте зданий.

Согласно п. 8.3 [10] параметры наружного воздуха принимают в соответствии [1] с учетом:

- понижения температуры воздуха по высоте на 1°C на каждые 100 м;
- повышения скорости ветра в холодный период года (таблица 8.1 [10]);
- появления мощных конвективных потоков на фасадах здания, облучаемых солнцем;
- размещения воздухозаборных устройств в высотной части здания.

При размещении приемных устройств для наружного воздуха на юго-восточном, южном или юго-западном фасадах температуру наружного воздуха в теплый период года принимают на 3-5°C выше расчетной.

Таблица 1.2 - Коэффициент изменения расчетной скорости ветра по высоте здания

Высота, м	Коэффициент ε при расчетной скорости ветра, м/с								
	2	2,5	5	4	5	6	7	8	10
10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
50	2,3	1,8	1,8	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2
100	2,8	2,4	2,2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2
150	3,2	2,8	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4
200	3,5	3,0	2,7	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4
250	3,8	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5
300	3,8	3,4	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6
350	4,0	3,4	3,0	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,7
400	4,0	3,4	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,1	1,8
450	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4	2,2	2,2	1,8
500 и выше	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,5	2,3	2,2	1,9

Примечания

1 Расчетные скорости ветра соответствуют стандартной высоте 10 м. При определении расчетной скорости ветра на соответствующей высоте, значения скоростей ветра следует умножать на коэффициент.

2 Коэффициент учитывают также при определении максимальной из средних скоростей ветра по румбам за январь.

Согласно [10] системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления запроектированы автономными для:

- разных пожарных отсеков;
- атриумов;
- групп помещений, в которых может находиться одновременно более 500 человек;
- помещений, относящихся к разным классам функциональной пожарной опасности;
- помещений с различным временным графиком работы;
- встроенных помещений различного назначения.

Приточные и вытяжные системы вентиляции в высотном здании запроектировано с механическим (искусственным) побуждением.

Системы приточной вентиляции и кондиционирования, обслуживающие одно или несколько помещений на одном или нескольких этажах следует проектировать:

- центральными — с подачей приточного наружного воздуха и поддержанием заданной температуры приточного воздуха;
- центральными — с подачей приточного наружного воздуха, поддержанием температуры приточного воздуха и заданной температуры воздуха в помещениях местными (рециркуляционными) устройствами (зональными, эжекционными или вентиляторными доводчиками);
- местно-центральными — с подачей приточного (наружного) воздуха и поддержанием температуры приточного воздуха поэтажными приточными установками (кондиционерами);
- местно-центральными — с подачей приточного (наружного) воздуха и поддержанием температуры приточного воздуха поэтажными приточными установками (кондиционерами) и поддержанием заданной температуры воздуха в помещениях зональными доводчиками.

Устройство системы вентиляции должно исключать поступление воздуха из одной квартиры в другую. В зонах жилых помещений не допускается объединение воздуховодов систем вентиляции кухонь и санитарных узлов с воздуховодами жилых комнат.

Согласно п. 8.10 [10] Для очистки приточного воздуха в системах, обслуживающих жилые и общественные помещения, применяются фильтры двух ступеней очистки:

- первой ступени — грубой очистки;
- второй ступени — тонкой очистки.

Места забора воздуха с фасада здания для обеспечения безопасной эксплуатации систем вентиляции выполняются на высоте, как правило, не ниже 2

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

м от уровня земли или кровли стилобата. Жалюзи воздухозаборного отверстия размещается под углом 20° вниз, а скорость в «живом» сечении не более 2,5 м/с.

Для увлажнения приточного воздуха применяются:

- форсуночные камеры;
- орошаемые насадки;
- ультразвуковые и паровые увлажнители.

Для увлажнения приточного воздуха применяют воду питьевого качества, предусматривая при необходимости оборудование для водоподготовки в соответствии с требованиями к качеству воды предприятий — изготовителей оборудования.

Согласно п. 8.12 [10] проектные решения схем удаления воздуха в системах вентиляции должны предотвращать загрязнение окружающей среды вентиляционными выбросами.

Полученные расчетом концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест не должны превышать:

- максимальные разовые (ПДК м.р.) — для рекреационных зон;
- 80 % ПДК — в воздухе населенных мест;

Концентрация химических веществ в воздухе жилых помещений при сдаче их в эксплуатацию не должна превышать среднесуточных ПДК загрязняющих веществ, установленных для атмосферного воздуха населенных мест, а при отсутствии среднесуточных ПДК — не превышать максимальные разовые ПДК.

Удаление воздуха в системах вентиляции рекомендуется выполнять на 0,5 м выше конька кровли самой высокой части здания из:

- подземных гаражей-стоянок;
- зон общественного питания;
- торговых помещений, имеющих товары со специфическими запахами;
- помещений бытового обслуживания;
- спортивных залов, расположенных под жилыми или общественными помещениями.

Приемные устройства для забора наружного воздуха и выбросные устройства для удаления вытяжного воздуха в атмосферу допускается размещать на одном фасаде с не открываемыми при эксплуатации окнами в уровне технического или обслуживаемого этажа на расстоянии между ними:

- не менее пяти калибров по эквивалентному диаметру наибольшего отверстия;

- 10 м по горизонтали;
- 6 м по вертикали — при горизонтальном расстоянии менее 10 м.

При этом выбросные устройства санузлов, курительных, кухонь и прочих помещений при открываемых окнах оборудованы абсорбционными фильтрами-

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

поглотителями запахов. В высотной части здания выбросы воздуха необходимо выполнять через решетки, установленные под углом 45° вниз, со скоростью в «живом» сечении решетки не менее 6 м/с. Выбросные устройства для воздуха, содержащего вредные вещества, систем общеобменной механической вентиляции необходимо рассчитывать, исходя из скорости воздуха в них не менее 10 м/с.

Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать у наружных дверей вестибюлей высотных зданий при расчетной температуре наружного воздуха ниже минус 15 °С. Расчетную температуру смеси воздуха, поступающего в помещение через наружные двери, принимают не менее 16 °С.

Рекомендуется создавать подпор воздуха во входных вестибюлях высотных зданий от самостоятельной приточной системы для нормализации работы лифтов высотного здания.

Для снижения уровня шума механические системы (приточные и вытяжные) оборудованы глушителями аэродинамического шума, устанавливаемыми до и после вентиляторов.

Долговечность оборудования и материалов для систем вентиляции и кондиционирования должна составлять не менее 25 лет.

1.9 Описание эксплуатируемой кровли

В данном дипломном проекте уникальностью помимо высоты здания является расположение 2 панорамных бассейнов на 25 этаже, стены бассейна будут полностью прозрачными и пловцы смогут охватить своим взглядом весь город Абакан.

Конструкция будет изготовлена из литого акрила, пропускающего свет. Бассейн спроектирован таким образом, что кажется, будто вода из него переливается через край. Такой эффект достигается путем установки водосборов немного ниже, чем борта конструкции. В бассейне присутствует несколько систем водообращения: первая используется для нагрева воды в главном бассейне, а вторая — для фильтрации воды из водосборника и перекачивания ее в главный бассейн.

Этот бассейн конструктивно безопасный, из него невозможно выпасть. Подплывая к краю, посетители могут в этом убедиться и почувствовать себя здесь в безопасности. Вдоль бассейна находятся шезлонги и пальмы, создавая ощущение пребывания на настоящем пляже. К тому же в бассейне постоянно будет поддерживаться оптимальная температура, контролируемая цифровой системой управления зданием.

Уровень пола поднят благодаря системе фальшпола LINDNER. Данная система неразъемного фальшпола позволяет устройство подпольного пространства для закрытия инженерных коммуникаций. Абсолютно ровная бесшовная поверхность позволяет использовать любые виды финишных

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

покрытий. Сочетание неразъемного и разъемного фальшпола — это исключительная гибкость и инновационность в строительстве.

Достоинства данной системы:

- регулируемые по высоте стойки
- бесшовная поверхность
- негорючесть
- быстрая установка
- широкий выбор покрытий

Составляющими фальшпола являются:

- Опоры (стойки) фальшпола Lindner:

Сочетают простоту и точность монтажа с высокой прочностью. Стойки выполнены из оцинкованной и хромированной стали. Применяется при нагрузках на одну стойку ≤ 500 кг; минимальная высота 31 мм, максимальная 2 метра; запас хода винта ~ 30 мм; размеры верхней горизонтальной опоры 90 x 90 x 3 мм; нижней горизонтальной опоры стойки фальшпола 90 x 90 x 2,5 мм.

- Стрингеры:

Стрингеры выполнены из оцинкованной и хромированной стали. Они закрепляются на верхней горизонтальной опоре стойки фальшпола методом защелкивания, а для улучшения крепления привинчиваются винтом. Нагрузка на стрингер - до 200 кг; длина - 539 мм; поперечные размеры 54 x 26 x 54 x 1 мм; производится с пластиковой токопроводящей лентой сверху и без.

- С – профили:

Усиливающие С - профили выполнены из гальванизированной стали. Крепятся к верхней горизонтальной опоре стойки фальшпола с помощью пружинных зажимов или болтов с головкой молоткового типа. Усиливающий профиль СН: Длина 2400, 2500; поперечные размеры 126 x 40 x 126 x 2 мм.

Пример крепления С - профиля к верхней горизонтальной опоре стойки фальшпола Lindner с помощью пружинного зажима:

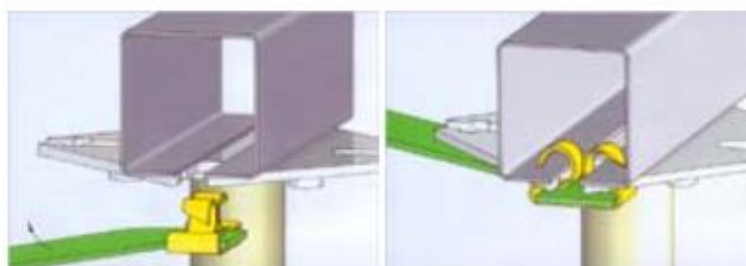


Рисунок 1.2 - Крепления С - профиля к верхней горизонтальной опоре стойки фальшпола Lindner с помощью пружинного зажима

- клей для фиксации высоты стоек: фиксирующий клей без растворителей, водорастворимый.

Технические характеристики:

- содержание всех твердых веществ 42%
- объем всех твердых веществ 38%
- плотность 1,3 г/мл

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивное решение

Здание каркасное с монолитным ядром жесткости.

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

Высота – 82,5 м;

Количество этажей – 25;

Высота этажа:

- с 1 по 25 этаж – 3,0 м;

2.2 Сбор нагрузок

Определение нагрузок на междуэтажное перекрытие и покрытие здания приведено в таблице 2.1. Собственный вес учитывается программным комплексом SCAD Office 21.1, поэтому не входит в сбор нагрузок.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

Номер	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 3 этаж				
1	Постоянная нагрузка: Асфальтобетон $\delta = 60$ мм, $\rho = 2100$ кг/м ³ (0,06х21)	1,26	1,1 (таблица 7.1[19])	1,386
2	Армированная цементно-песчаная стяжка: $\delta = 30$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³ (0,03х18)	0,54	1,3 (таблица 7.1[19])	0,702
3	Гидроизоляция: $\delta = 4$ мм, $\rho = 5,2$ кг/м ³ (0,004х0,052)	0,000208	1,3 (таблица 7.1[19])	0,0002704
4	Битумный праймер: $\delta = 2$ мм, $\rho = 2,4$ кг/м ³ (0,002х0,024)	0,000048	1,3 (таблица 7.1[19])	0,0000624
5	Армированная цементно-песчаная стяжка: $\delta = 30$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³ (0,03х18)	0,54	1,3 (таблица 7.1[19])	0,702

1	2	3	4	5
	Итого:	2,34		2,79
1	Длительно действующая нагрузка: Перегородки (п.8.2.2[19])	0,5	1,3 (таблица 7.1[19])	0,65
Перекрытия с 4 по 25 этаж				
1	Линолеум: $\delta = 4 \text{ мм}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ (0,004x18)	0,072	1,3 (таблица 7.1[19])	0,0936
2	Древесноволокнистая плита: $\delta = 10 \text{ мм}, \rho = 950 \text{ кг/м}^3$ (0,01x9,5)	0,095	1,3 (таблица 7.1[19])	0,1235
3	Шумоизоляция: $\delta = 50 \text{ мм}, \rho = 150 \text{ кг/м}^3$ (0,05x1,5)	0,075	1,3 (таблица 7.1[19])	0,0975
4	Цементно-песчаный раствор: $\delta = 30 \text{ мм}, \rho = 2200 \text{ кг/м}^3$ (0,03x22)	0,66	1,1 (таблица 7.1[19])	0,726
	Итого:	0,902		1,04
1	2	3	4	5
1	Временная нагрузка: Этажи жилые (т. 8.3 [19])	1,5	1,3 (таблица 7.1[19])	1,95
2	Технические этажи (т. 7.1 [19])	10,0	1,3 (таблица 7.1[19])	13,0
1	Длительно действующая нагрузка: Перегородки (т. 8.2.2 [19])	0,5	1,3 (таблица 7.1[19])	0,65
Покрытие				
1	Гидроизоляционный ковер: $\delta = 4 \text{ мм}, \rho = 5,2 \text{ кг/м}^3$ (0,004x0,52)	0,00208	1,3 (таблица 7.1[19])	0,002704
2	Бетонная стяжка: $\delta = 20 \text{ мм}, \rho = 2200 \text{ кг/м}^3$ (0,02x22)	0,44	1,3 (таблица 7.1[19])	0,484
3	Пенополистирол: $\delta = 100 \text{ мм}, \rho = 40 \text{ кг/м}^3$ (0,1x0,4)	0,04	1,3 (таблица 7.1[19])	0,052
4	Пароизоляция: $\delta = 0,16 \text{ мм}, \rho = 1,5 \text{ кг/м}^3$ (0,0016x0,15)	0,0024	1,3 (таблица 7.1[19])	0,00312
	Итого:	0,48448		0,541824
1	Временная нагрузка: Покрытие (т. 8.3 [19])	0,5	1,3 (п.8.2.2 [19])	0,65

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

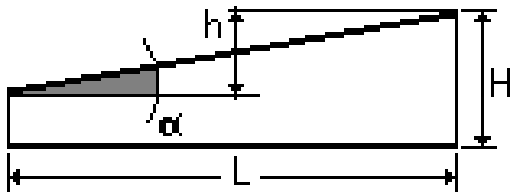
2.2.1 Снеговая нагрузка

Сбор снеговой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCADOffice 21.1

Расчет выполнен по нормам проектирования [19].

Расчет для плоской кровли на отметке 82,500 м. выполнен в таблице 2.2.

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

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	°С
Здание		
		
Высота здания H	82,5	м
Ширина здания B	42	м
h	0	м
α	0	град
L	35	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	

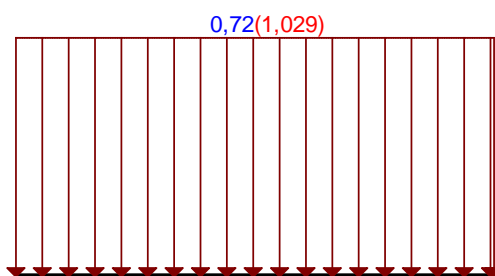


Рисунок 2.1 – Расчетная снеговая нагрузка (кН/м²)

2.2.2 Ветровые нагрузки

Сбор ветровой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCADOffice.

Расчет выполнен в таблице 2.3-2.5

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

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	B – 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	101

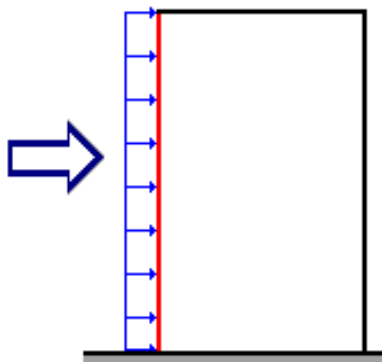


Рисунок 2.2 – Схема наветренной стороны

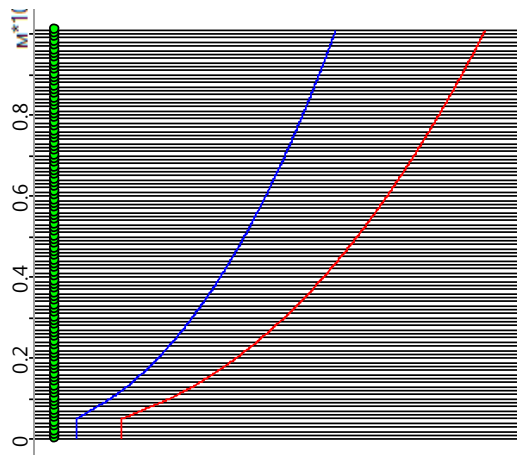


Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки, наветренной стороны в программе ВеСТ, программного комплекса SCADOffice.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	0,149	0,209
82,5	0,389	0,572

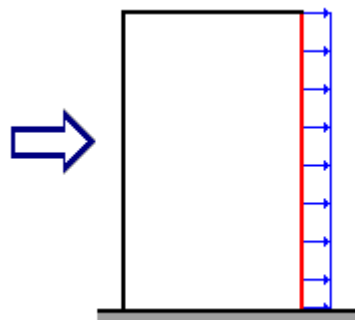


Рисунок 2.3 – Схемы подветренной стороны

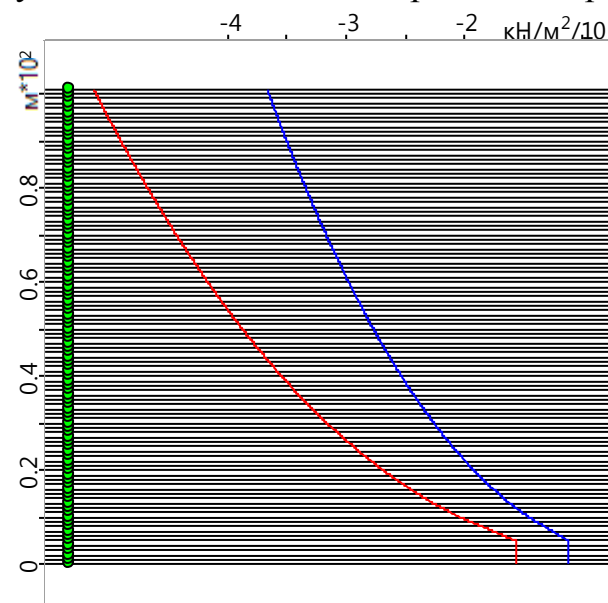


Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки, подветренной стороны в программе ВеСТ, программного комплекса SCADOffice.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,112	-0,157
82,5	-0,348	-0,471

2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCADOffice

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 и горизонтальных балок.

Для расчета назначаем следующие жесткосные характеристики элементов:

- колонны – 500x500 мм, бетон тяжелый класса В30;
- стены на отметке – 0,000 толщиной 350 мм, бетон тяжелый класса В30;
- стены ядра жесткости, толщиной 400 мм, тяжелый класса В30;
- перекрытие, толщиной 300 мм, бетон тяжелый класса В30;
- фундаментная плита, толщиной 800 мм, бетон тяжелый класса В30.

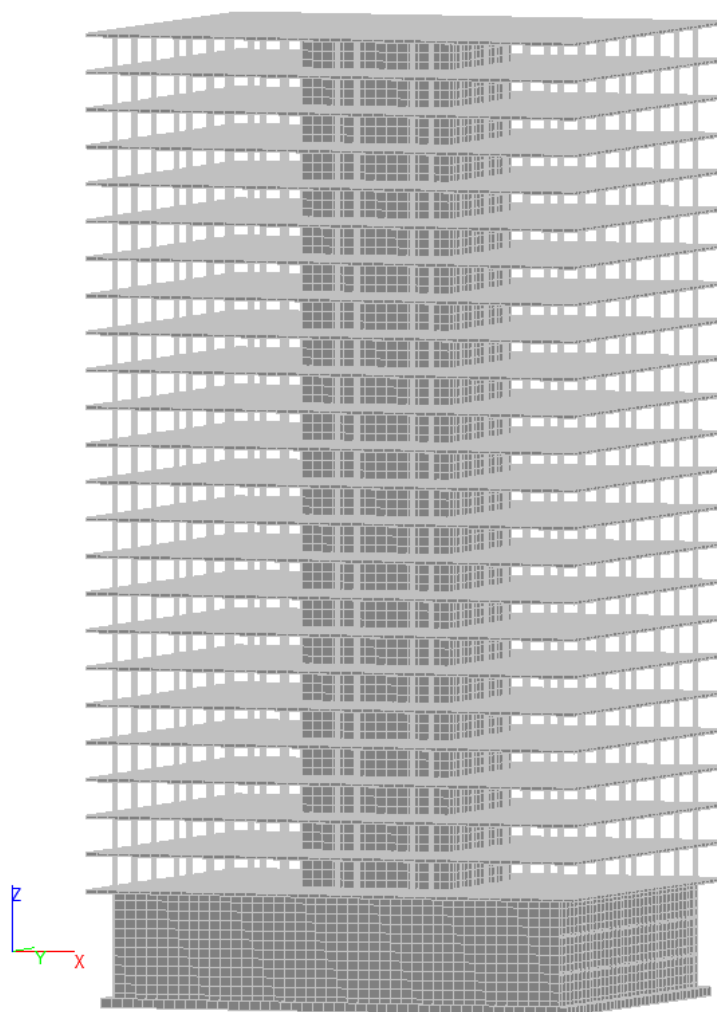


Рисунок 2.5 – Расчетная схема высотного здания

2.3.1 Виды нагрузжений

В процессе расчета рассматриваются следующие загрузкиения:

- Загрузкаение 1 – Собственный вес здания;
- Загрузкаение 2 – Постоянная нагрузка на перекрытие (таблица 2.1);
- Загрузкаение 3 – Постоянная нагрузка на перекрытие (см. таблицу 2.1);
- Загрузкаение 4 – Постоянная нагрузка на покрытие (см. таблицу 2.1);
- Загрузкаение 5 – Нагрузка от перегородок (п.8.2.2 [19]);
- Загрузкаение 6 – Временная нагрузка на жилые этажи (таблица 8.3 [19]);
- Загрузкаение 7 – Временная нагрузка на этажи паркинга (п. 8.4 [19]);
- Загрузкаение 8 – Временная нагрузка на общественные этажи (п. 8.4 [19]);
- Загрузкаение 9 – Кратковременная снеговая нагрузка на покрытие;
- Загрузкаение с 10 по 13 – Кратковременная ветровая нагрузка;
- Загрузкаение с 14 по 17 – Кратковременная пульсационная нагрузка;
- Загрузкаение с 18 по 20 – Особая сейсмическая нагрузка.

2.3.2 Комбинация загрузжений

Для расчета принимаем следующие комбинации загрузжений:

- 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 [19].

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 2.6 – Взаимоисключающие загрузкиения

2.4 Расчет здания в программном комплексе SCADOffice

Наиболее загруженным являются элементы подземного этажа на отметке – 5,500.

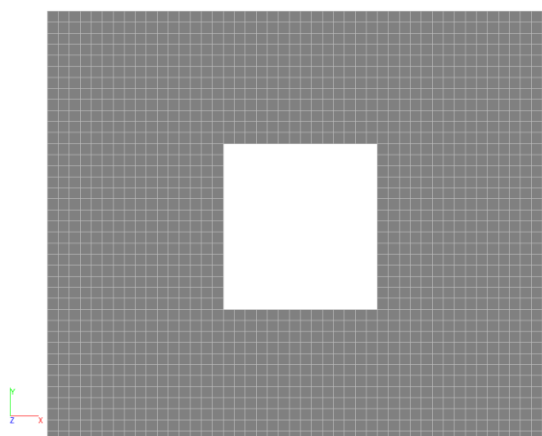


Рисунок 2.7 – Схема перекрытия типового этажа

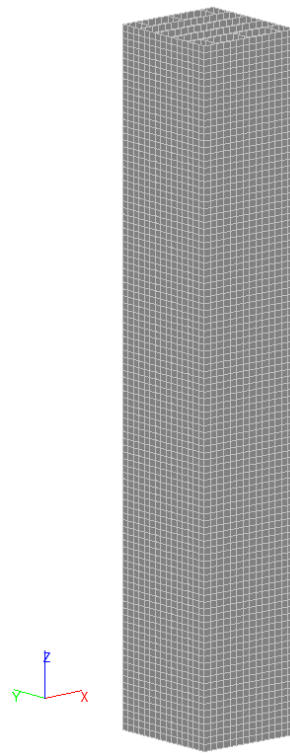


Рисунок 2.8 – Схема ядра жесткости на всю высоту здания

2.4.1 Деформации конструкции каркаса

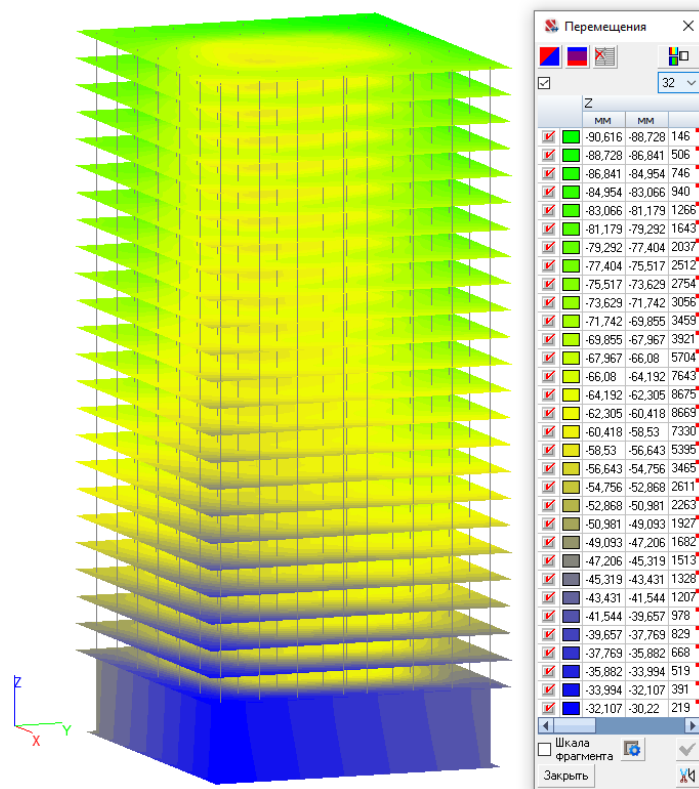


Рисунок 2.9 – Деформация по оси Z

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

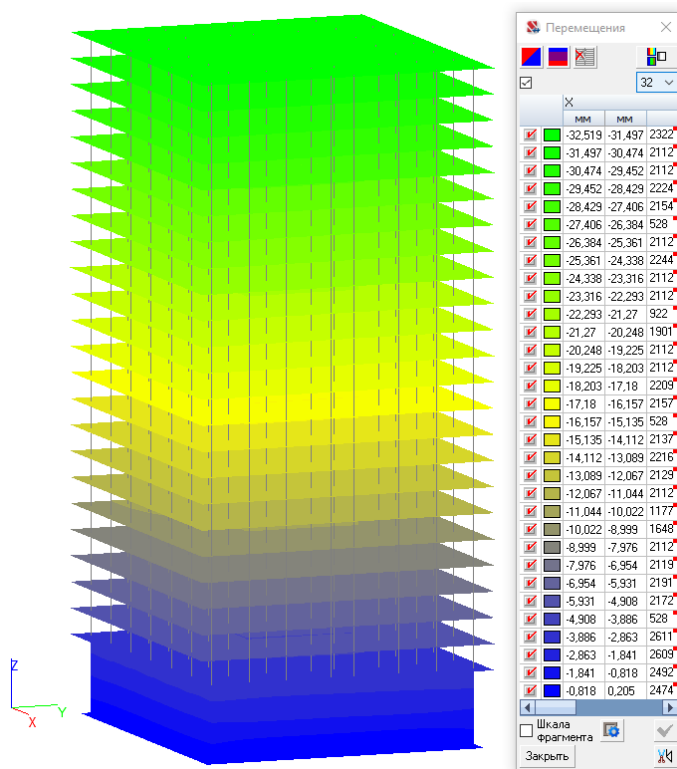


Рисунок 2.10 – Деформации по оси X

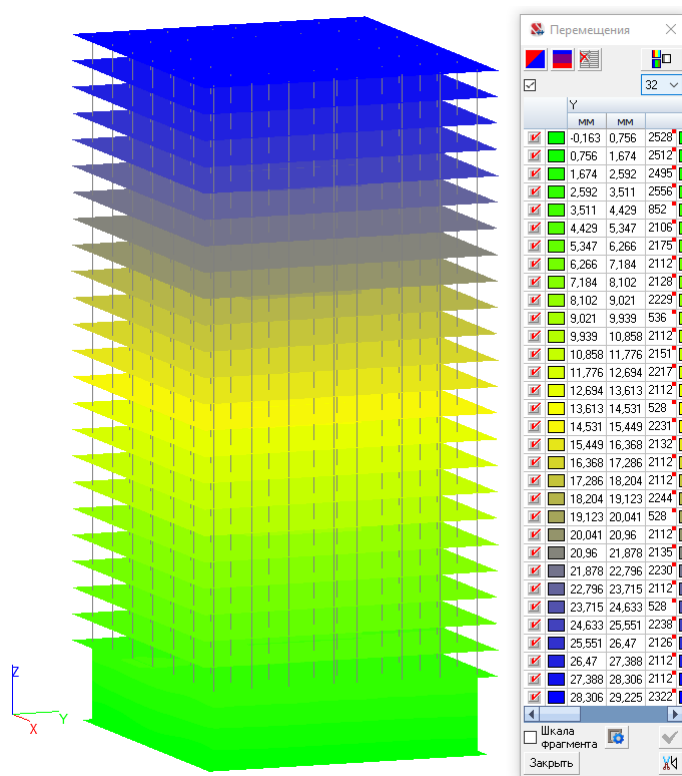


Рисунок 2.11 – Деформации по оси Y

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

- горизонтальные по X: 32,52 мм;
- горизонтальные Y: 28,31 мм;

- вертикальные Z: 90,62 мм.

Допустимые значения деформаций согласно таблице E4 и E1 [19]:

-горизонтальные:

$$f = h/500 = 40000/500 = 80 \text{ мм}$$

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

-вертикальные:

$$f = l/500 = 45000/200 = 225,5 \text{ мм}$$

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

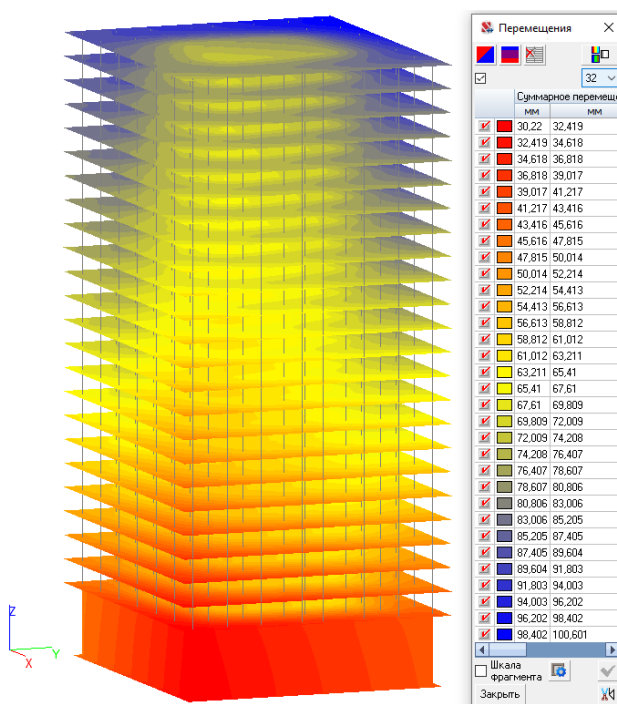


Рисунок 2.12 – Суммарная деформация высотного здания

Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.4.2 Усилие в колоннах

Усилия в колоннах показаны на рисунке 2.16-2.18

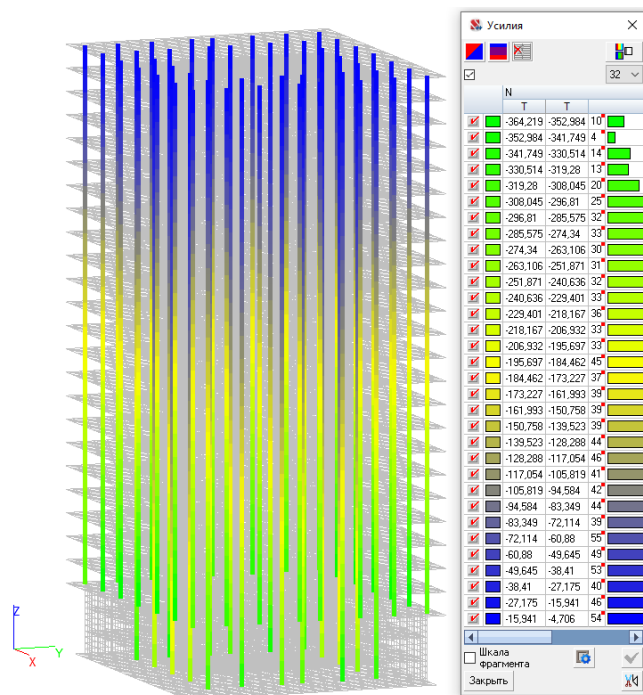


Рисунок 2.13 – Эпюра N в колонне

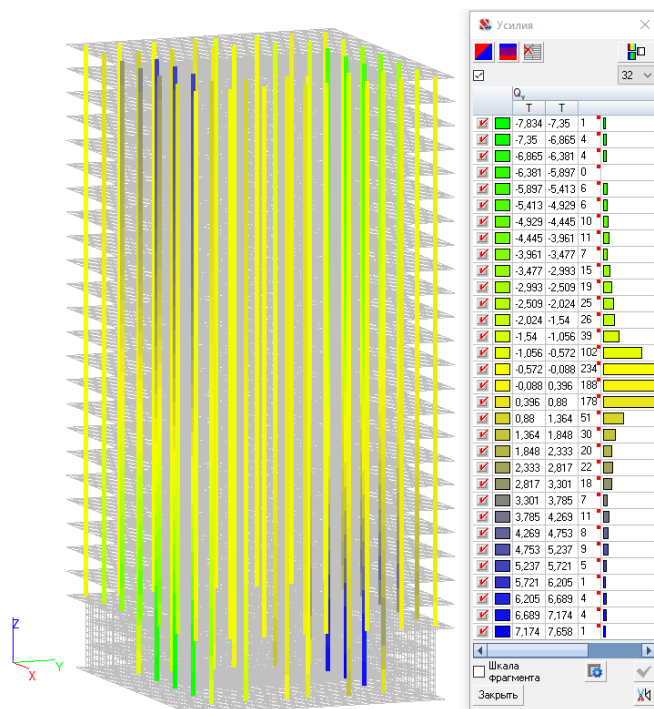


Рисунок 2.14 – Эпюра Q_y в колонне

Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

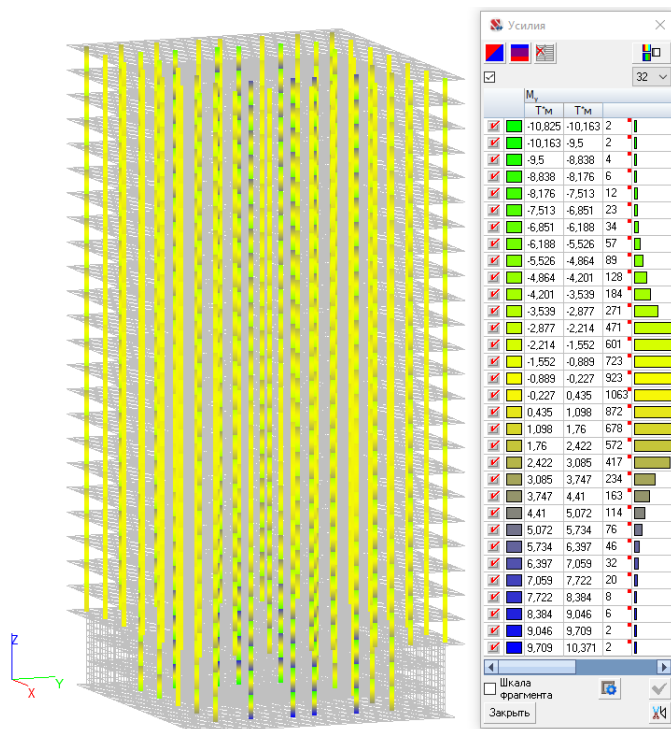


Рисунок 2.15 – Эпюра M_y в колонне

Максимальные усилия: $N = 364,22$ Тм, $Q_y = 7,83$ Тм, $M_y = 10,83$ Тм.

2.4.3 Усилия в плите перекрытия

Усилия в плите перекрытия показаны на рисунках 2.19-2.20

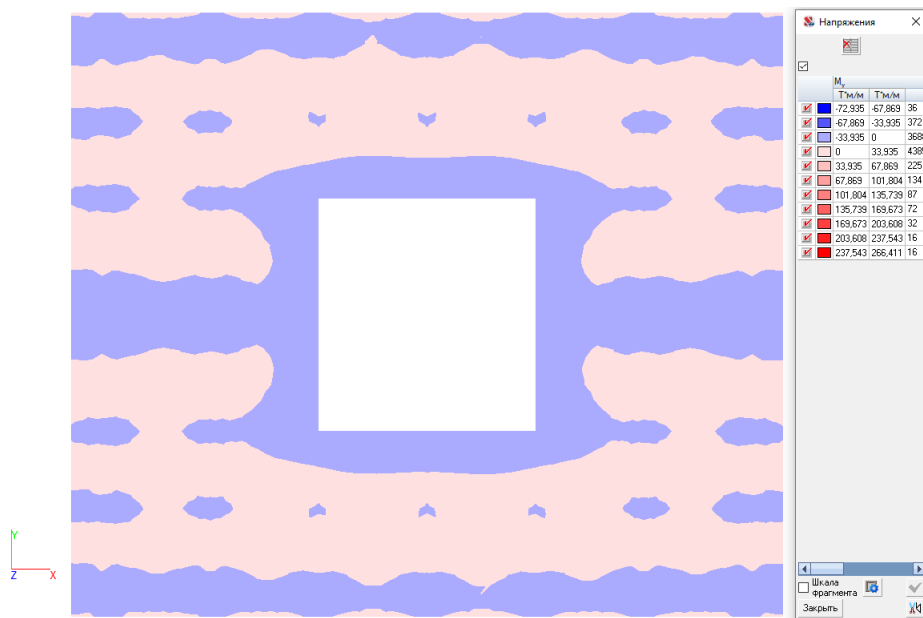


Рисунок 2.16 – Эпюра M_x в плите перекрытия

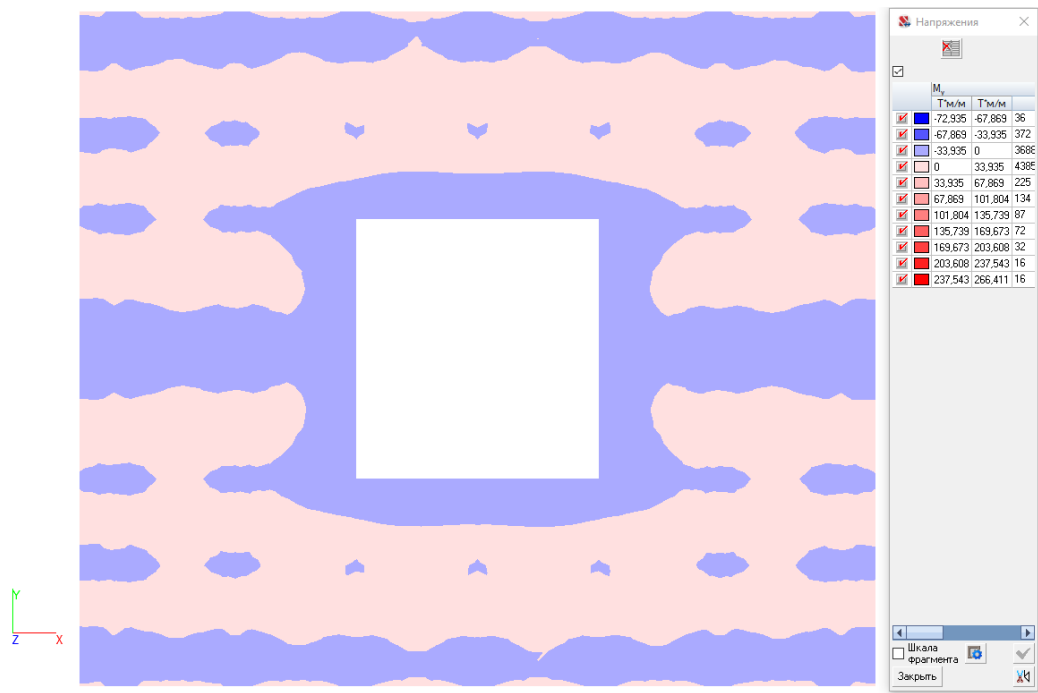


Рисунок 2.17 - Эпюра M_y в плите перекрытия

Максимальный вертикальный прогиб перекрытия $f = 15.84$ мм.

Предельный прогиб $f_{п}$ составляет $1/216 = 8500/216 = 39,4$ мм (таблица Д.1 приложение Д [19]).

Таким образом $f_{п} = 39,4 > f = 15,84$ мм, из этого следует жесткость перекрытия обеспечена.

2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости

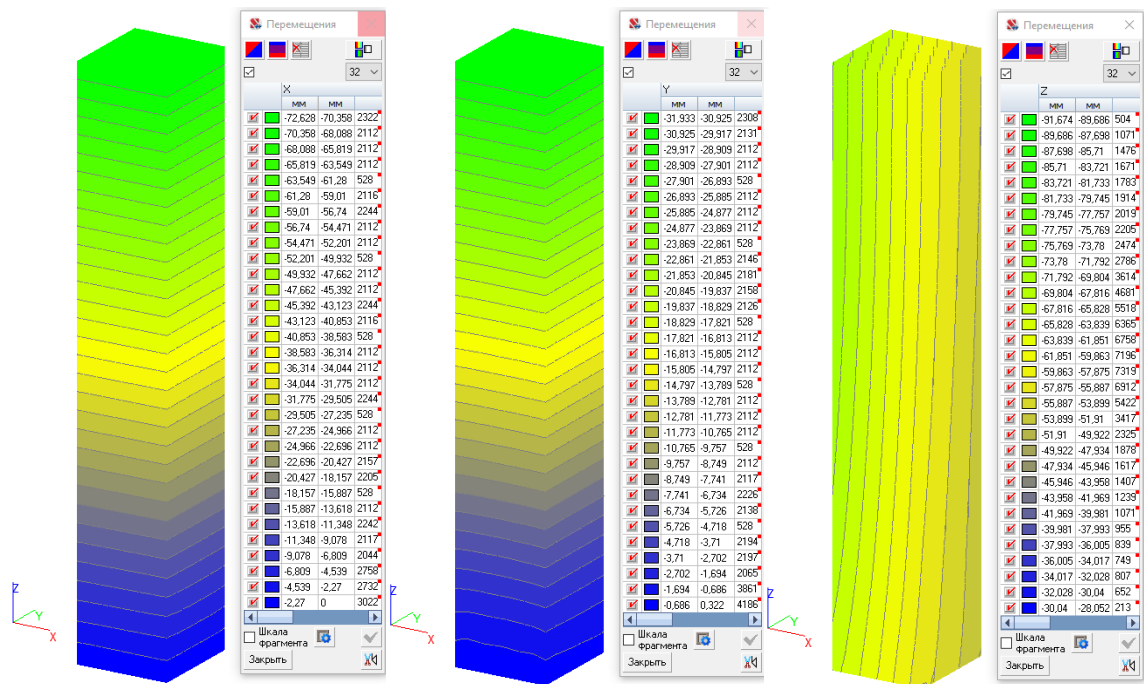


Рисунок 2.18 – Деформации в ядре жесткости

2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов

Подбор и расчет выполнен в программном комплексе SCADOffice, в соответствии с нормами [22], [19].

Для расчета создаем группы армирования стержневых и пластинчатых элементов.

Группы стержневых элементов:

- колонны с 1 по 26 этажи;
- балки перекрытия.

Группы пластинчатых элементов:

- перекрытие с 1 по 26;
- ядро жесткости;

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 [22]);
- продольная арматура класса А400 (п. 8.2.2.4 [19]);
- поперечная арматура класса А400 (п. 8.2.2.4 [19]);
- толщина защитного слоя бетона рабочей гибкой не менее диаметра арматуры, но не менее 25 мм (п. 8.2.2.4 [19]);
- влажность воздуха окружающей среды 40-75%.

Коэффициенты условий работы бетона:

- $\gamma_{b1} = 0,9$ – при продолжительном действии нагрузок (п. 6.1.12 [23]);
- $\gamma_{b1} = 0,9$ – характер разрушения конструкций (п. 6.1.12 [23]);
- $\gamma_{b1} = 0,85$ – для конструкций, бетонируемых в вертикальном положении (п. 6.1.12 [23]);
- $\gamma_{b1} = 1$ – влияние попеременного замораживания и оттаивания, а также отрицательных температур.

Назначение характеристик бетона и арматуры:

Бетон класса В35:

- $R_b = 17,5$ МПа (таблица 6.8 [23]);
- $R_{bt} = 1,30$ МПа (таблица 6.8 [23]);
- $E_b = 34,5 \cdot 10^{-3}$ МПа (таблица 6.11 [23]);

Арматура класса А400:

- $R_s = 435$ МПа (таблица 6.14 [21]);
- $R_{st} = 435$ МПа (таблица 6.14 [21]);
- $R_{sw} = 300$ МПа (таблица 6.15 [21]);
- $E_b = 2 \cdot 10^5$ МПа (таблица 6.2.12 [21]);

Арматура класса А400:

- $R_s = 350$ МПа (таблица 6.14 [21]);
- $R_{st} = 350$ МПа (таблица 6.14 [21]);
- $R_{sw} = 280$ МПа (таблица 6.15 [21]);
- $E_b = 2 \cdot 10^5$ МПа (таблица 6.2.12 [21]);

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

2.6 Подбор арматуры для несущих элементов

2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия

Минимальный диаметр продольной арматуры $\varnothing 20$ (п. 8.2.3.4 [19]).

Перекрытие состоит из плиты перекрытия и скрытой балки.

Полученные при расчете поля армирования плиты перекрытия представлены на рисунке 2.22-2.25.

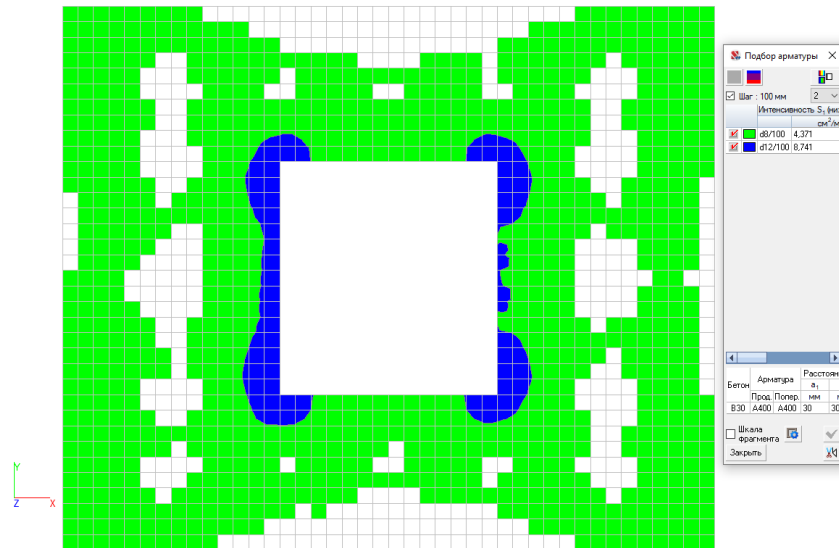


Рисунок 2.19 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по оси OX

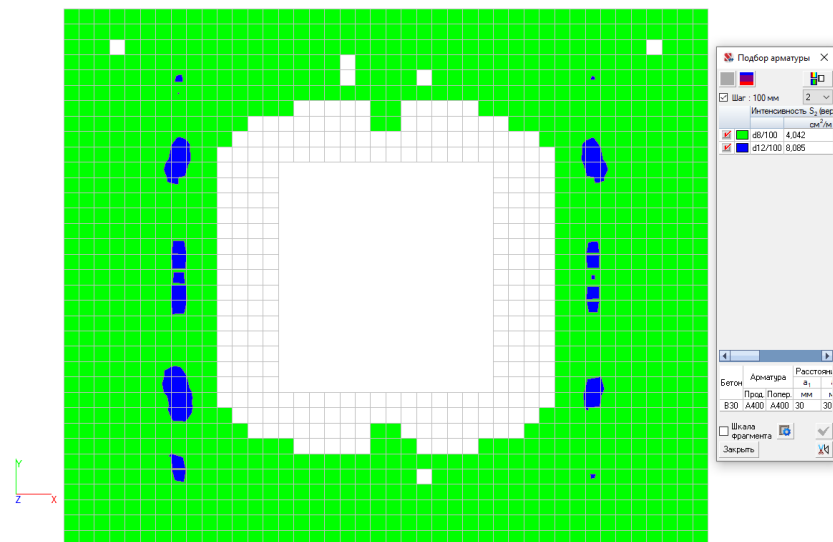


Рисунок 2.20 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по OX

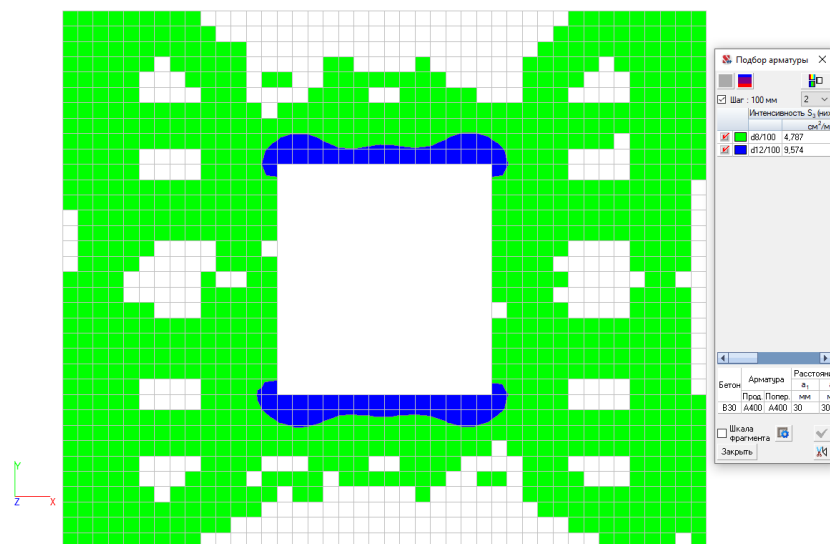


Рисунок 2.21 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по ОУ

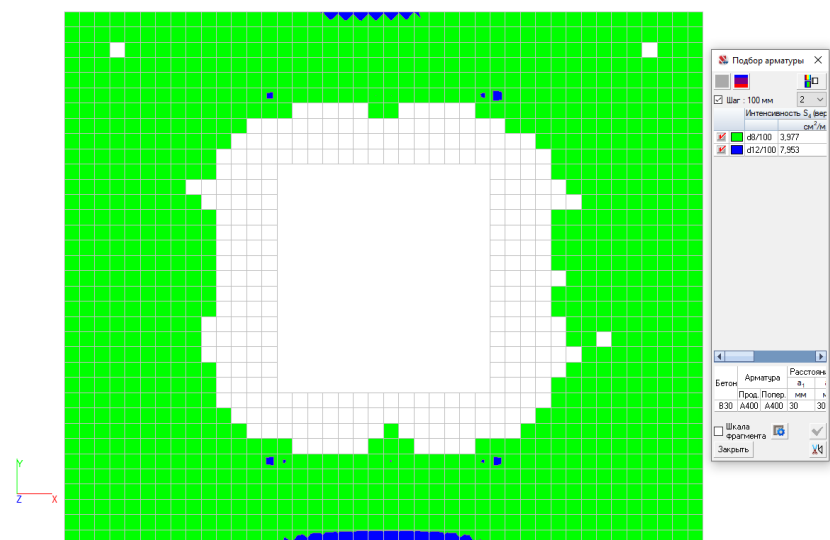


Рисунок 2.22 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по ОУ

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

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

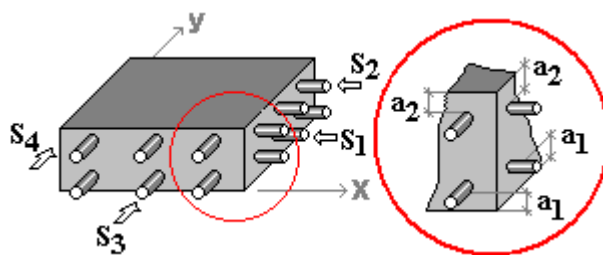


Рисунок 2.23 – Схема армирования плиты перекрытия

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		
<input type="checkbox"/> b1	учет нагрузок длительного действия	0,9
<input type="checkbox"/> b2	учет характера разрушения	1
<input type="checkbox"/> b3	учет вертикального положения при бетонировании	1
<input type="checkbox"/> 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			W_x	W_y
		S_1	S_2	%	S_3	S_4	%		
1305	\varnothing	2,7	3,549	0,231	2,7	5,323	0,297		
	\varnothing/S	$\varnothing 6/10$ 0	$\varnothing 7/10$ 0	0,24	$\varnothing 6/10$ 0	$\varnothing 9/10$ 0	0,309		
2088	\varnothing	2,7	3,4	0,226	2,7	5,124	0,29		
	\varnothing/S	$\varnothing 6/10$ 0	$\varnothing 7/10$ 0	0,24	$\varnothing 6/10$ 0	$\varnothing 9/10$ 0	0,29		

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	
a₁	a₂
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: В30

Таблица 2.13 – 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

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++

№ элемента	Сечение	Тип	Продольная арматура								Поперечная арматура	
			площадь в см ² диаметры (∅) в мм шаг (S) в мм								интенсивность в см ² /м	
			Несимметричная					Симметричная			W ₁	W ₂
S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%					
			D = 400 мм a ₁ = 20 мм									
61	1	∅						21,38		1,702		
		∅	6∅22					6∅22				
	2	∅						1,257		0,1		
		∅	6∅6					6∅6				
	3	∅						18,96		1,51		
		∅	8∅18					8∅18				
			D = 400 мм a ₁ = 20 мм									
82	1	∅						3,898		0,31		
		∅	8∅8					8∅8				
	2	∅						1,257		0,1		
		∅	6∅6					6∅6				
	3	∅						5,179		0,412		
		∅	7∅10					7∅10				

2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости

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

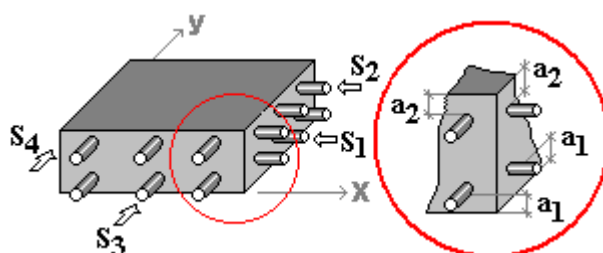


Рисунок 2.23 – Схема армирования ядра жесткости

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: B40

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 ядра жесткости рассчитанное в программном комплексе SCAD++

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в $\text{см}^2/\text{м}$ диаметры (ϕ) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в $\text{см}^2/\text{м}$ диаметры (ϕ) в мм	
		По X			По Y			W_x	W_y
		S_1	S_2	%	S_3	S_4	%		
43732	Σ	9,117	6,66	0,426	3,7	3,7	0,2		Σ
	ϕ/S	$\phi 12/100$	$\phi 10/100$	0,438	$\phi 7/100$	$\phi 7/100$	0,2		ϕ/S
58593	Σ	3,7	3,7	0,2	3,7	3,7	0,2		Σ
	ϕ/S	$\phi 7/100$	$\phi 7/100$	0,2	$\phi 7/100$	$\phi 7/100$	0,2		ϕ/S

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно-геологические условия

Инженерно-геологическая колонна (рисунок 3.1) составлена основании инженерных изысканий. За относительную отметку 0,000 принимаем отметку чистого пола первого этажа, которая соответствует абсолютной отметке 354,8.

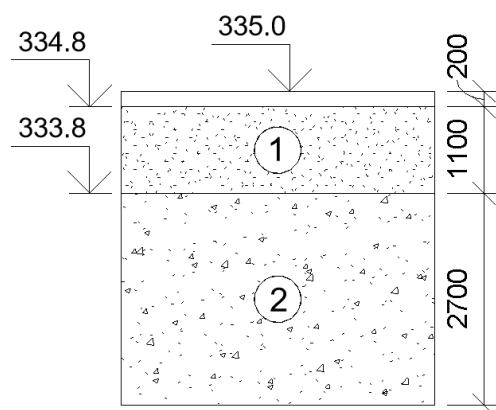


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Площадка строительства имеет пологий рельеф. Абсолютная отметка площадки 335 м.

В пределах строительной площадки выделены следующие грунты:

- 1 – Гравийно-галечниковый грунт;
- 2 – Скальный грунт.

В таблице 3.1 представлены характеристики грунтовых условий площадки строительства и механические характеристики.

Таблица 3.1 – Характеристики грунтовых условий

Наименование грунта	H, м	Плотность, т/м ³			e	γ , кН/м ³	Влажность, %			I _p	I _L	S _r	R ₀ , кПа
		ρ	ρ_s	ρ_d			w	w _p	w _L				
Гравийно-галечниковый	20	2,12	2,66	1,82	0,38	0,45	20,8	-	-	-	-	0,95	600
Скальный грунт	20	2,76	2,89	1,94	0,38	0,51	22,4	-	-	-	-	0,95	1100

Грунтовые воды находятся на отметке 323,7, в период весна-лето поднимаются до отметки 325,3. Воды безнапорные, находятся в слое суглинка.

Глубина сезонного промерзания 3 м.

3.2 Обоснование выбора плитного фундамента

Согласно п. 8.1.3.1. [26] для высотных зданий в качестве фундаментов применяются плитные, плитно-свайные и свайные фундаменты. Проектные решения их должны обеспечивать невозможность наступления предельного состояния с требуемым коэффициентом надежности.

Проектируемое здание имеет 26 этажей, и фундамент попадает на галечниковый грунт, который является хорошим основанием для возведения высотного здания, применяем плитный фундамент, который устойчив к грунтовым водам.

3.4 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, наружных стен подвала, стен ядра жесткости, колонн, лестничных площадок и маршей.

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.

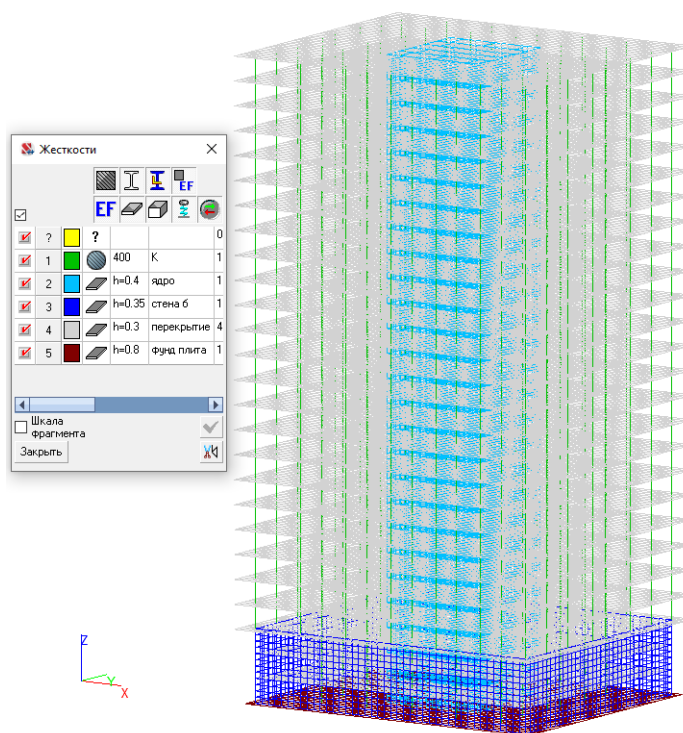


Рисунок 3.2 – Конечно-элементная схема высотного здания (ВК «SCAD++»)

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

- Количество узлов — 57878.
- Количество конечных элементов — 59016.
- 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-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 3.3 – 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	Гравийно галеч...	2,12	5600	46666,667	0,27	1	1,8	
2	Скальный грунт	2,56	6300	52500	0,24	1	1,8	

Нагрузка на фундаментную плиту 0 T/m²;

Отметка подошвы фундаментной плиты: -0,8м;

Результаты расчета:

- Минимальное значение коэффициента постели 238,11 T/m³.

Максимальное значение коэффициента постели 863,903 T/m³;

- Среднее значение коэффициента постели 551,89 T/m³;

- Среднеквадратичное отклонение коэффициента постели 0.06;

Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке -6,4 м;

- Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке 4.4 м;

- Максимальная осадка 12 см;

- Средняя осадка 0,09 см;

- Крен фундаментной плиты 0.004 град;

- Суммарная нагрузка 4326,17 T;

- Объем извлеченного грунта 2565 м³;

На рисунке 3.3 показаны коэффициенты постели.

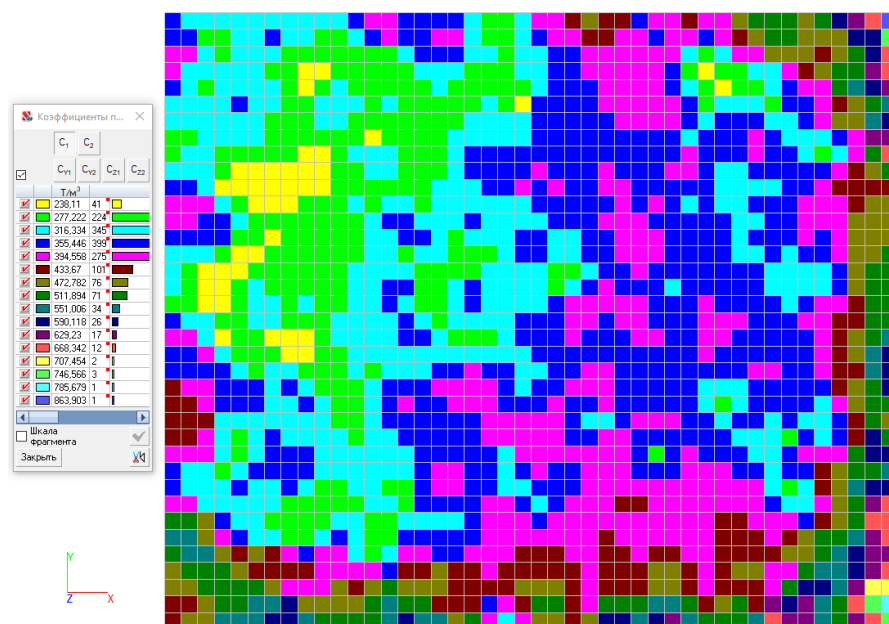


Рисунок 3.4 – Коэффициент постели

Для расчета назначаем следующие характеристики жесткости элементов:

- Колонны: 400x400 мм, бетон тяжелый В30.
- Перекрытия: толщина 250 мм, бетон тяжелый В30.

Толщина стен ядра жесткости 400мм, бетон тяжелый В30. Толщина наружных стен подвала 350мм, бетон тяжелый В30. Толщина фундаментной плиты 800мм, бетон тяжелый В30.

На рисунке 3.4 показана конечно-элементная схема фундаментной плиты.

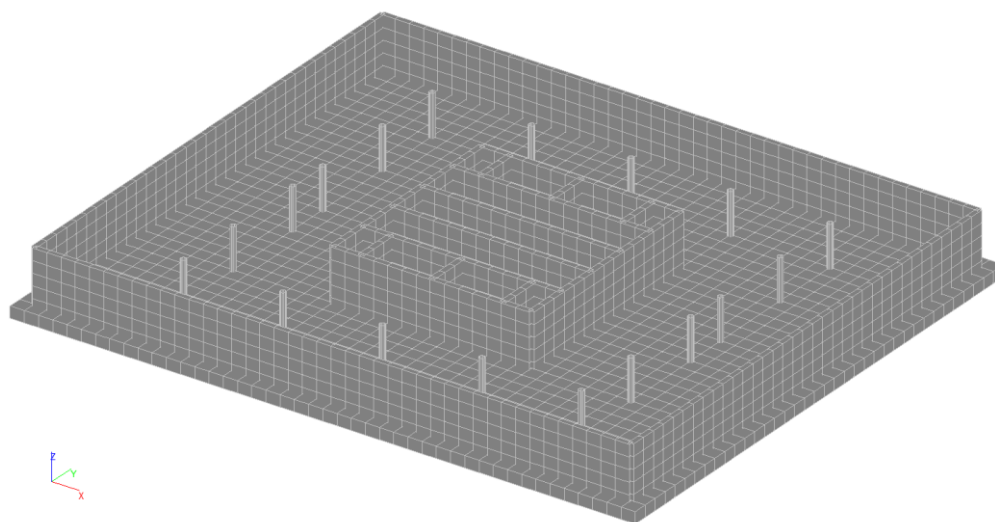


Рисунок 3.5 – Конечно элементная схема фундаментной плиты

Таким образом, после ввода узлов и элементов, назначения связей и жесткостей, задания нагрузок по загрузениям 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 загружений, создаем расчетные сочетания усилий и перемещений и выходим на линейный расчет.

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

Загружение 1 - собственный вес монолитных конструкций;

Загружение 2 – снеговая нагрузка на покрытие;

Загружение 3,4,5,6– ветровые нагрузки;

Загружение 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;

3.5 Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие

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

3.6 Проверка фундамента по деформациям основания

В качестве фундамента принимаем монолитную железобетонную плиту толщиной 0,8м.

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 -0.800.

Основанием служит галечниковый грунт. Характеристики грунтов приведены в табл. 3.1 пояснительной записки.

Разработка варианта фундамента ведется для наиболее нагруженного сечения. Расчет фундамента выполняем в ПК SCADOffice, расчетное значение грунта определяем ручным способом по формуле 5.7 [26].

Характеристики арматурной стали А400 приведены в п. 2.5.1 ПЗ.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

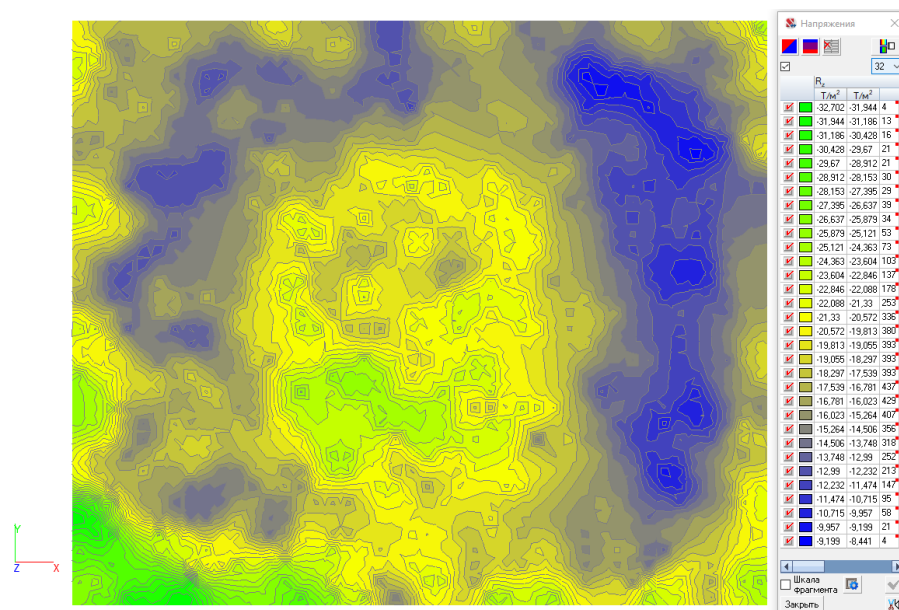


Рисунок 3.6 – Изополя для R_z , кН/м²

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

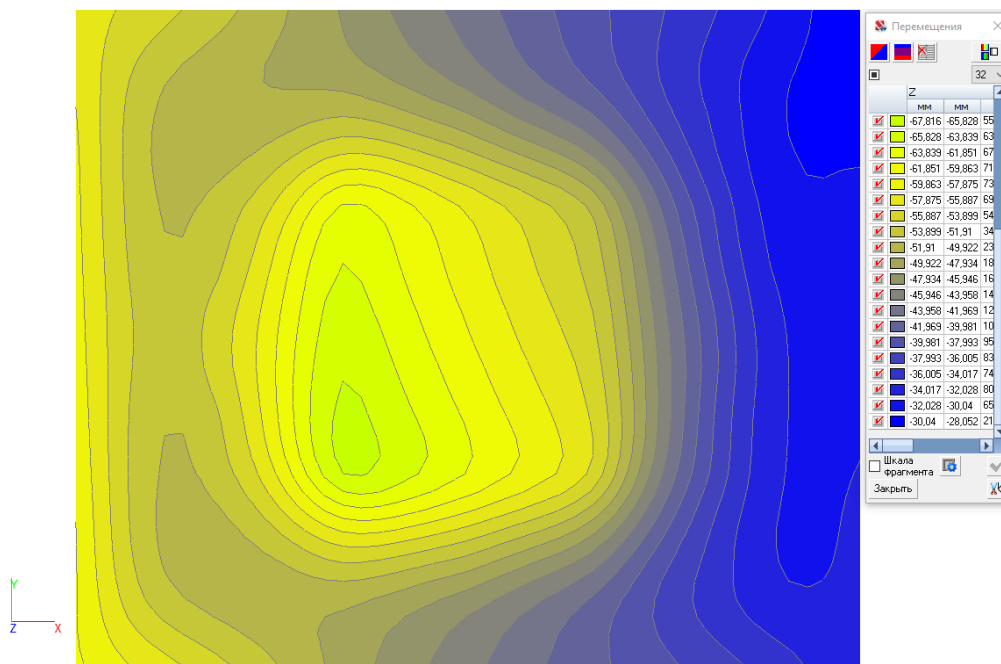


Рисунок 3.7 – Изополя осадок фундаментной плиты, мм

Для проектируемого здания предельно допустимая осадка составляет $S_u^{max} = 12$ см (Приложение Г, табл. Г.1 [26]).

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

$$S^{max} = 7 \text{ см} < S_u^{max} = 12 \text{ см.}$$

3.7 Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты

Согласно п. 7.10 [26], толщина фундаментной плиты должна составлять минимум 500 мм, коэффициент армирования 0,3 %. Согласно п. 8.1.5.19 [26] для фундаментов высотных зданий применяется бетон класса не менее В30 и водонепроницаемостью W8.

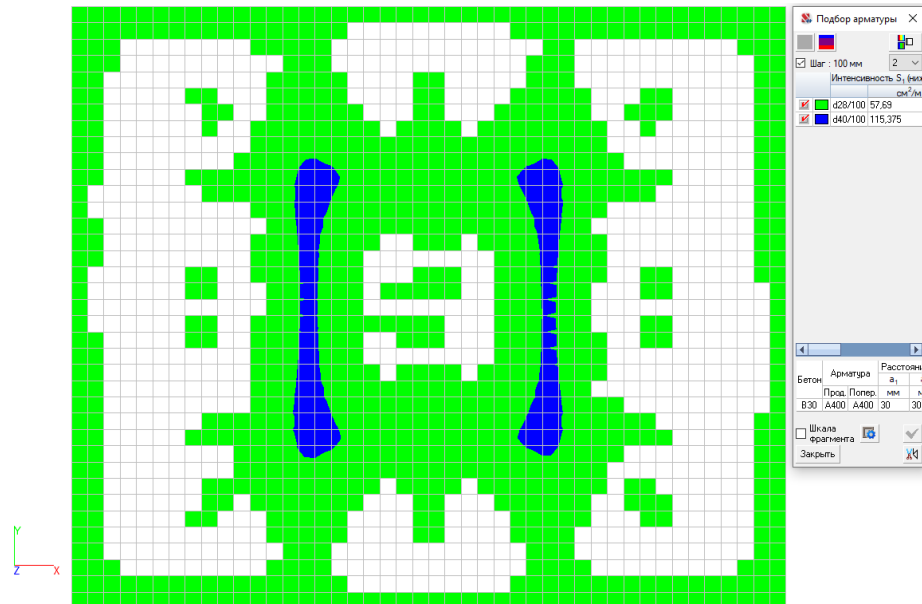


Рисунок 3.10 – Интенсивность нижнего армирования фундаментной плиты по OX

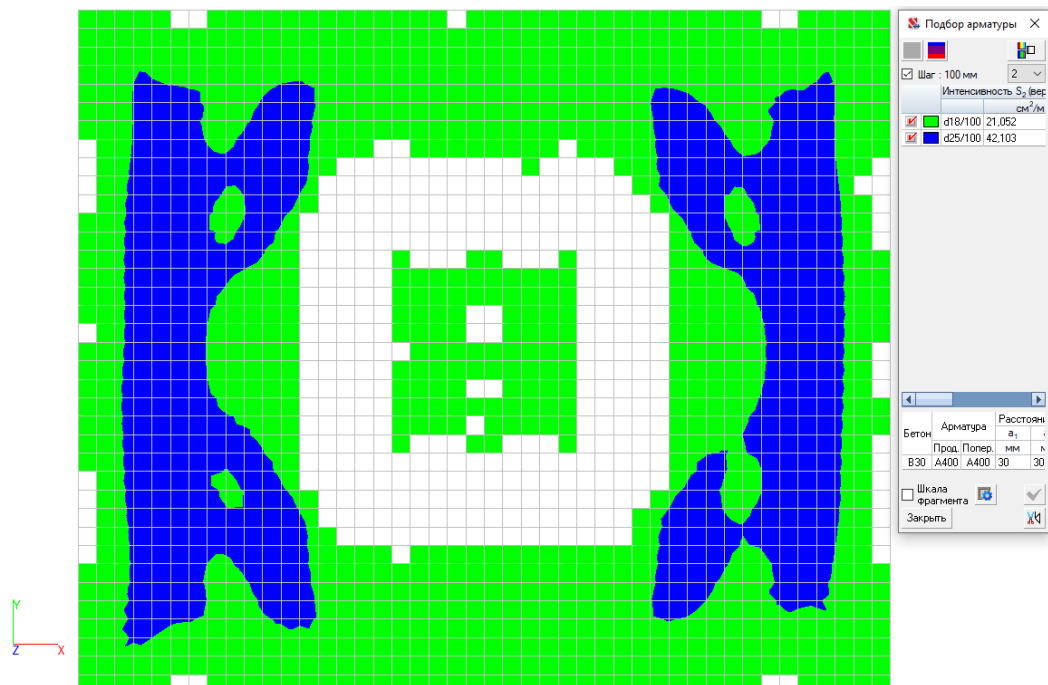


Рисунок 3.11 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по OX

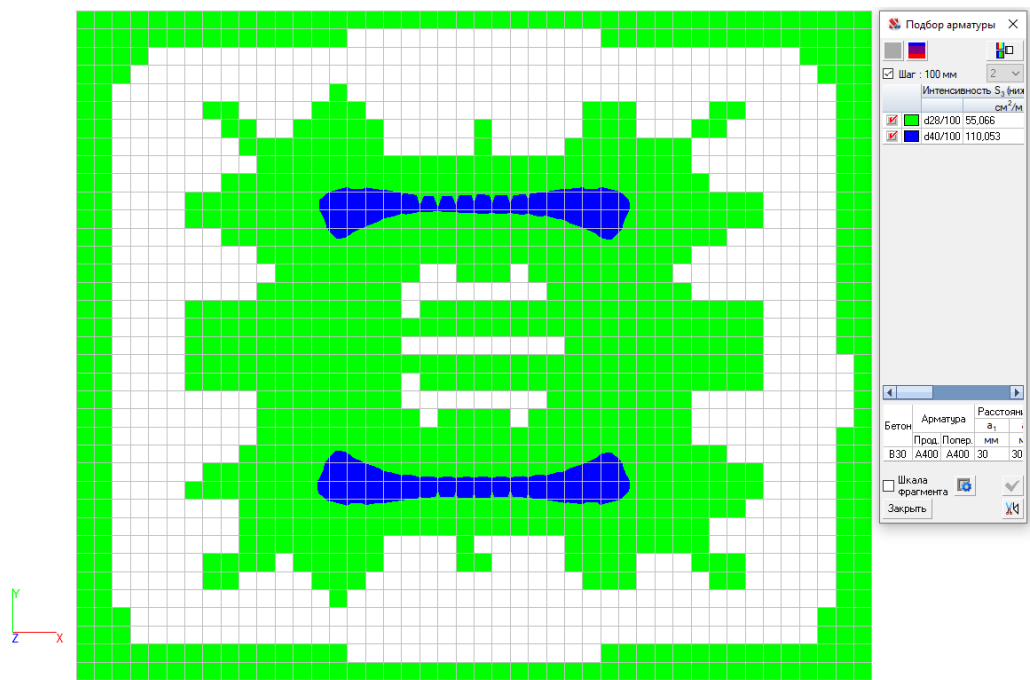


Рисунок 3.12 - Интенсивность нижнего армирования нижней плиты по ОУ



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	28	28	18	18	12	
Шаг	мм	100	100	100	100	200	200
Площадь арматуры на погонный метр (по сортаменту)	см ²	57,69	55,066	21,052	20,53	4.13	4.23

Противоусадочное армирование в виде сетки, состоящей из отдельных стержней $\varnothing 10$ А400 устанавливается конструктивно с шагом не более 400 мм для обеспечения жесткостных характеристик железобетонного изделия фундаментной сплошной плиты.

Дополнительное армирование выполняется согласно расчетам в наиболее загруженных участках. Принимаем дополнительную верхнюю арматуру $\varnothing 16$ А500, нижнюю дополнительную арматуру $\varnothing 32$ А 500.

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 $\varnothing 16$ А500, нижнюю фоновую арматуру $\varnothing 28$ А 500. Поперечная арматура принята $\varnothing 10$ А240. 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.

4.1 Ведомость объемов работ

Делаем подсчет объемов работ на строительной площадке.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

Номер	Наименование работ	Ед. изм.	Формула расчета	Кол-во
1	2	3	4	5
	Срезка растительного слоя	1000 м ³	$V_{ср.р}=9494 \text{ м}^2$	9,49
	Разработка грунта в котловане	1000 м ³	$V_{гр.}=16632 \text{ м}^3$	16,63
	Доработка грунта в котловане вручную	100 м ³	$V_{гр.}=207,9 \text{ м}^3$	2,08
	Уплотнение грунта в котловане	1000 м ³	207,9 м ³	2,08
	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	3200 м ³	3,2
	Послойное уплотнение	100 м ³	3200 м ³	3,2
	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	$V=415,8 \text{ м}^3$	4,16
	Устройство гидроизоляции вертикальной	100 м ²	$S=126 \text{ м}^3$	1,26
	Устройство гидроизоляции горизонтальной	100 м ²	$S=831,6 \text{ м}^3$	8,32
	Устройство монолитного фундамента	100 м ³	$V=2079 \text{ м}^3$	20,79
Устройство подземной части				
	Устройство монолитных стен	100 м ³	$V=768,4 \text{ м}^3$	7,68
	Устройство монолитных колонн	100 м ³	$V=32,1 \text{ м}^3$	0,32
	Гидроизоляция	100 м ²	$S=1601 \text{ м}^2$	16,01

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

1	2	3	4	5
	Утепление стен	10 м ²	S=160,1м ²	16,01
	Монолитное перекрытие	100 м ³	V=406,02м ³	4,06
Надземная часть с 1-4 этаж				
	Устройство монолитных колонн	100 м ³	V=61,2м ³	0,61
	Устройство монолитных стен	100 м ³	V=1068,66м ³	10,68
	Перегородки из кирпича	1 м ³	V=616,17м ³	616,17
	Монолитное перекрытие	100 м ³	V=1624,08м ³	16,24
Надземная часть с 5-30 этаж				
	Устройство монолитных колонн	100 м ³	V=417,3м ³	4,17
	Устройство монолитных стен	100 м ³	V=6946,28м ³	69,46
	Перегородки из кирпича	1 м ³	V=5340,14м ³	5340,14
	Монолитное перекрытие	100 м ³	V=10556,52м ³	105,56
Кровля плоская				
	Устройство пароизоляции	100 м ³	V=406,02м ³	4,06
	Утепление кровли	100 м ³	V=406,02м ³	4,06
	Ограждение перилами	100 м ³	V=290 м ³	2,9
	Ковер	100 м ³	V=1221 м ³	12,21
	Устройство примыканий	100 м ³	V=284 м ³	2,84
	Устройство парапета	100 м ³	V=284 м ³	2,84
Лестницы				
	Устройство монолитных площадок	100 м ³	V=118м ³	1,18
	Устройство лестниц	100 м ³	V=197м ³	1,97
	Устройство крылец	1 м ²	S=76,6м ²	76,6
Фасад				
	Остекление	1 т	461,9	461,9
	Металлокасеты	100 м ²	S=429 м ³	4,29
	Воронки	1 шт	4	4
Отмоска				
	Устройство подстилающего слоя	1 м ³	V=268 м ³	286
	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	V=475 м ³	4,75
Отделка				
	Штукатурка стен	100 м ²	V=67967,07м ³	679,67
	Окраска стен	100 м ²	V=10902,56м ³	109,02
	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	V= 7564 м ³	75,64
	Подвесной потолок ПВХ	1 т	14,43	14,43
	Штукатурка потолка	100 м ²	S=5904м ²	59,04
	Окраска потолка	100 м ²	S=15744м ²	157,44
	Ц/п стяжка пола	100 м ²	S=59040м ²	590,4
	Гидроизоляция полов	100 м ²	S=59040м ²	590,4
	Укладка плитки	100 м ²	S=5611м ²	56,11
	Керамическая плитка	100 м ²	S=5636м ²	56,36
	Устройство линолеума	100 м ²	S=3936м ²	393,6
	ДВП	100 м ²	S=3936м ²	393,6

1	2	3	4	5
	Звукоизоляция	100 м ²	S=3936м ²	393,6
Двери				
	ПВХ двери	100 м ²	S=1357м ²	13,57
	Двери деревянные	100 м ²	S=2862м ²	28,62
	Стальные двери	100 м ²	S=567м ²	5,67

4.2 Ведомость строительных материалов

Таблица 4.2 – Ведомость строительных материалов

Наименование	Эскиз, основные размеры	Марка	Кол-во	Масса, т	
				1 эл.	Всех эл.
Бетон		В 40 ГОСТ 27006-86	23866,26 м ³	2,5	59665,65
Цементно-песчаный раствор		М 150	59040	1,55	91512
Пеноплекс	1200x600x50 мм		160	0,0063	1,008
Полимерная мембрана ПВХ			9	1,44	12,96
Металлокаслеты			429	0,6	257,4
Стекло			461,9	0,03	13,857
Арматура		А 400 ГОСТ 5781-82	586142		586,14
Панели ПВХ			14,43		90,176
Керамическая плитка			5636	0,016	1699,17
Штукатурка			67967,07	0,025	373,051
Краска			26646,56	0,14	1,05
Двери			4219	0,025	90,176

4.3 Ведомость грузозахватных приспособлений

При монтаже строительных конструкций используются грузозахватные устройства для подъема элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте

Выбор грузозахватных приспособлений производится для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и тоже приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

Самым тяжелым элементом является бадья с бетоном $Q = 3,8$ т.
 Для подъема бадьи подбираем четырехветвевой строп с $\alpha = 45^{\circ}$.
 Разрывное усилие находим по формуле:

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

где $Q = 3,8$ т – масса конструкции;

$q = 0,051$ т – масса стропа (таблица 4 [28])

$m = 4$ – число ветвей;

$\cos \alpha = \cos 45 = 0,7$.

$$R = \frac{3800 + 51}{4 \times 0,7} = 1446,8 \text{ кг}$$


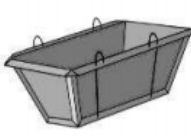
Усилие ветви стропа:



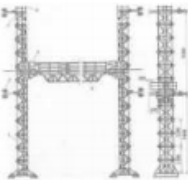


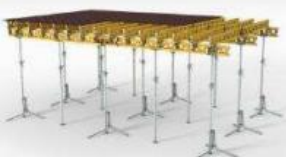

$$F = R \times nZ_p \quad (4.2)$$



где $nZ_p = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 1446,8 \times 6 = 1200 \text{ кг} \times c = 116 \text{ кН}$$

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 четырехветвевой 4СК1-8,0 ВК-3,2	Перемещение растворных 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

Бадья для бетона БП-2,5	Транспортировка бетонной смеси		2,5	1,6	105,9
1	2	3	4	5	6
Шарнирно- подъемные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте		-	-	-
Самоподъемные подмости	Организация работ на высоте				
Опалубка колонн	Возведение колонн				
Универсальная опалубка мелкощитоваяDUO	Возведение фундаментов, стен, перекрытий				
Опалубка для монолитного перекрытия MULTIFLEX	Возведение монолитного перекрытия любого очертания в плане				
Алюминиевые стойки MULTIPOR	Возведение перекрытия			0,09	

Вакуумная присоска К-500-1	Монтаж фасадного остекления		0,35		
1	2	3	4	5	6
Телескопическая вышка	Отделка фасадов, остекление фасадов				

4.4 Выбор монтажного крана

Необходимо подобрать башенный кран для возведения высотного каркасного здания, самым тяжелым элементом является бадья с бетоном весом 3,8 т монтируется на высоте 85 м.

Определяем требуемую грузоподъемность:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{осн}} \quad (4.3)$$

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

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

$$Q_{\text{тр}} = 3,8 + 0,51 = 4,31 \text{ т}$$

Определение требуемой высоты подъема крюка:

$$H_{\text{кр}}^{\text{ст}} = H_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}} \quad (4.4)$$

где H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте, требующийся по условиям монтажа для заводки конструкции к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции;

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – расчетная высота монтажного приспособления

$$H_{кр}^{ст} = 85 + 2 + 1,2 + 6 = 94,2 \text{ м}$$

Определение вылета крюка:

Вылет крюка из условия габаритов монтируемого элемента:

$$l_{кр}^{тр} = c + b1 \quad (4.5)$$

где $b1$ – 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.

$$l_{кр}^{тр} = 60 + 3 = 63 \text{ м}$$

Далее, пользуясь каталогами кранов по сводным данным таблиц, выбираем машины, рабочие параметры которых удовлетворяют расчетным.

По техническим характеристикам подходит башенный кран КБ 470-00, с характеристиками:

- Грузоподъемность максимальная 8 т
- Грузовой момент максимальный 164 тм
- Вылет максимальный 50 м
- Вылет минимальный 3,2 м
- Грузоподъемность максимальная при вылете 20,5 м
- Высота подъема свободностоящего крана 42,4 м
- Высота подъема максимальная 162,4 м
- Количество промежуточных секций 40
- Масса крана конструктивная до 141,1 т
- Масса плит противовеса до 9,4 т
- Масса общая до 150,5 т
- Скорость подъема 30 м/мин
- Скорость изменения вылета 33,6 м/мин
- Частота вращения 0,72 об/мин
- Угол поворота 1080 градусов

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

- Потребляемый ток 380 В 50 Гц
- Потребляемая мощность 67 кВт



Рисунок 4.1 – Башенный кран КБ 470-00

4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки материалов

Автомобильные перевозки являются основным способом доставки материалов с заводов изготовителей на строительные площадки. При этом применяются транспортные средства общего назначения.

Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 35 км/ч.

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cmi} \cdot c} \quad (4.6)$$

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

$c = 1$ – количество смен работы транспорта в сутки;

P_{cmi} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий одного типа:

$$P_{cmi} = \frac{T \cdot P \cdot K_B \cdot K_T}{t_{тр}} \quad (4.7)$$

где T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

K_B – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;

K_r – коэффициент использования транспорта:

$$K_r = \frac{P_{\Phi}}{P} \leq 1 \quad (4.8)$$

P_{Φ} – фактическая грузоподъемность транспорта;

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

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

где $t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{8}{35} = 27$ 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.

$$t_{\text{тр}} = 27 + 6 + 6 + 7 = 46 \text{ мин}$$

В таблице 4.4 представлены сведения рассчитанных автомобилей для доставки материалов.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Таблица 4.4 – 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 рейсов	Кол-во автобилей
Поддоны с кирпичем	м ³	5956,31	0,033	1842	КамАЗ-6520	20	92	1
Экстрадированный пенополистирол Пеноплэкс	м ³	160	0,0063	2,62	DAF LF45	7,5	1	1
Профилированная мембрана PLANTER	п	9	1,44	2,16	DAF LF45	7,5	1	1
Металлокасы	м ³	429	0,6	257,4	КамАЗ-6520	20	11	1
Панели ПВХ	т	14,43	0,012	19,94	DAF LF45	7,5	3	1
Двери	м ²	4219	0,025	44,45	DAF LF45	7,5	2	1
Стекло	т	461,9	0,03	13,85	DAF LF45	7,5		
Штукатурка	м ³	67967	0,025	108	DAF LF45	7,5	15	1
Плитка керамическая	м ³	5636	0,016	113,5	DAF LF45	7,5	16	1
Краска акриловая для внутренних работ	т	1,05	0,0145	59,45	DAF LF45	7,5	6	1

4.6 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные в таблицу.

Трудоемкость (Т) – определяются по формулам:

$$T = N_{вр} \cdot V \quad (4.10)$$

где $N_{вр}$ – норма времени, чел.-час;

V – объем работ.

Таблица 4.5 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование по ГЭСН	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-час		Машинного времени маш.-час		Кол-во смен	Кол-во раб. в смену	Состав звена	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	H _{вр}	Все го	H _{вр}	Все го				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГЭСН 01-01-036-02	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	9,49	-	-	0,25	2,37	2	1	Машинист 6 разр.-1 чел.	1
ГЭСН 01-01-008-12	Разработка грунта в котловане	1000 м ²	16,63	-	-	81,42	1354,01	2	10	Машинист 6 разр.-1 чел.	67
ГЭСН 01-02-063-03	Доработка грунта в котловане вручную	100 м ²	2,08	42,29	88,38	-	-	2	20	Землекоп 2 разр.-2 чел.	22
ГЭСН 01-02-003-01	Уплотнение грунта катками	1000 м ²	0,2	-	-	2,05	0,41	2	1	Землекоп 3 разр.-1 чел.	0,5
ГЭСН 01-02-035-06	Засыпка пазух	1000 м ²	3,2	-	-	2,35	7,52	2	1	Машинист 6 разр.-1 чел.	3,5
ГЭСН 01-02-005-02	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м ²	32	14,96	48,77	3,63	11,61	2	3	Землекоп 3 разр.-1 чел.	19
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м ²	4,16	18,0	74,88	48	19,96	3	4	Бетонщик 4 разр.-1 чел.	16
ГЭСН 06-01-001-16	Устройство монолитного фундамента	100 м ²	20,79	22,06	45,87	43,89	91,24	3	16	Арматурщик 5 разр.-1 2 разр.-1 Плотник	20

										4 разр.- 1,3 разр.- 2 Бетонщик 4 разр.- 1,2 разр.- 1	
ГЭСН 08-01- 003-05	Устройство гидроизоля- ции фундамента вертикальна я	100 м ²	1,2 6	46, 8	58, 97	4,1 3	5,2	3	2	Гидроизо лировщи к 4 разр.-1, 3 разр.-1	0,5
ГЭСН 08-01- 003-03	Устройство гидроизоля- ции фундамента горизонта льной	100 м ²	8,3 2	20, 1	16 7,2 3	3,4 8	28, 95	3	9	Гидроизо ли- ровщик 4 разр.-1, 3 разр.-1, 2 разр.-1	1
ГЭСН 06-01- 024-11	Устройство монолитной стены	100 м ³	7,6 8	75 4,0 2	57 90, 8	38 8,8 2	29 86, 13	3	16	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1	62
ГЭСН 06-01- 026-09	Устройство колонн	100 м ³	0,3 2	10 36, 04	33 1,5 6	38 8,8 2	12 4,4 2	3	16	Бетонщик 4 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	3
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о	100 м ³	4,0 6	67 8,5 5	27 54, 5	62, 76	25 4,7	3	16	Машинис т 4 разр.-1	6

	перекрытия									Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	
ГЭСН 08-01- 003-07	Устройство гидроизоляц ии стен	100 м ²	16, 01	20 1,6 1	32 22, 8	1,9 7	31, 7	3	9	Гидроизо ли- ровщик 4 разр.-1, 3 разр.-1, 2 разр.-1	1,5
ГЭСН 06-01- 099-01	Устройство теплоизоляц ии	1 м ³	16, 01	7,6	12 1,7	17 3,5 7	27 78, 5	3	4	Изолиров -щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	15,5
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о перекрытия	100 м ³	4,0 6	67 8,5	27 54, 71	62, 76	25 4,8	3	16	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	5
ГЭСН 06-01- 031-10	Устройство монолитной стены	100 м ³	10, 68	87 8,2 2	93 78, 39	26 7,9 8	28 62, 03	3	16	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1	59

										Плотник 4 разр.-1 2 разр.-1	
ГЭСН 06-01- 026-09	Устройство колонн	100 м ³	0,6 1	10 36, 04	63 1,9	38 8,8 2	23 7,1 8	3	16	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	5
ГЭСН 08-03- 002-01	Кладка перегородок из кирпича	1 м ³	616 ,17	38, 19	23 53 1,5 3	0,4 4	27 1,1 1	3	12	Каменщи к 4 разр.-1, 3 разр.-1	7,5
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о перекрытия	100 м ³	16, 24	78, 5	12 74, 8	62, 76	10 19, 2	3	16	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	21
ГЭСН 06-01- 031-10	Устройство монолитной стены	100 м ³	69, 46	87 8,2 2	61 02 7,5	26 7,9 8	18 62 1,9	3	16	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 2 разр.-1	388

ГЭСН 06-01- 026-09	Устройство колонн	100 м ³	4,1 7	10 36, 04	43 20, 28	38 8,8 2	16 21, 38	3	16	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	34
ГЭСН 08-03- 002-01	Кладка перегородок из кирпича	1 м ³	534 0,1 4	38, 19	20 39 39, 9	0,4 4	23 49, 66	3	12	Каменщи к 4 разр.-1, 3 разр.-1	65
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о перекрытия	100 м ³	105 ,56	78, 5	82 86, 46	62, 76	66 24, 95	3	16	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 3 разр.-2	138
ГЭСН 12-01- 015-03	Устройство пароизоля- ции кровли	100 м ²	4,0 6	7,8 4	31, 83	0,6 2	2,5	2	4	Изолиров -щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	0,5
ГЭСН 12-01- 013-01	Утепление покрытий	100 м ²	4,0 6	21, 02	85, 34	0,8 7	3,5	2	2	Кровель щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	1
ГЭСН 12-01- 012-01	Устройство ограждения кровли	100 м	2,9	6,6 7	19, 3	2,3 2	6,7	2	6	Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1	0,5
ГЭСН 12-01- 004-06	Устройство направляемо й кровли	100 м ²	12, 21	96, 6	11 79, 49	31, 44	38 3,8 8	2	2	Кровель щик 4 разр.-1,	95

										3 разр.-1	
ГЭСН 12-01- 004-06	Устройство примыканий	100 м	2,8 4	67, 39	19 1,4	4,9 5	14, 06	2	2	Кровель щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	4,5
ГЭСН 12-01- 010-01	Устройство парапета	100 м	2,8 4	34 9,5 25	99 2,7	0,0 9	0,2 6	2	4	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1	3
ГЭСН 06-01- 119-01	Устройство монолитных лестниц	100 м ²	1,9 7	30 50, 65	60 09, 8	37 0,2 1	72 9,3	3	8	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 3 разр.-2	30
ГЭСН 08-05- 002-01	Устройство крылец	1 м ²	26, 6	1,6 7	44, 42	19 9,1 6	52 97, 7	3	7	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1	4
ГЭСН 11-01- 002-01	Устройство подстилающ его слоя под отмостку	1 м ³	55	3,4 1	80 3,5	0,7 2	18 4,3 2	2	2	Рабочий 2 разр.-1	6
ГЭСН 06-01- 002-01	Устройство бетонного покрытия отмостки	100 м ²	0,7	53 3,5	13 65, 8	56, 19	14 3,8	2	8	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик	2

					ДП 08.05.01 ПЗ						Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							73

										4 разр.-1	
ГЭСН 15-02- 016-03	Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	679 ,67	85, 84	58 13 8,9 8	6,2 9	42 75, 12	2	30	Штукатур 5 разр.-1	71
ГЭСН 15-02- 015-06	Оштукатуривание поверхностей потолков	100 м ²	59, 04	77, 95	76 02, 2	5,0 2	29 6,4	2	30	Штукатур 5 разр.-1	5
ГЭСН 15-04- 005-03	Окраска поверхностей стен	100 м ²	109 ,02	42, 96	46 83, 5	0,3 5	38, 2	2	30	Маляр 5 разр.-1	0,5
ГЭСН 15-04- 005-08	Окраска поверхностей потолков	100 м ²	157 ,44	16, 94	26 67, 03	0,1	15, 7	2	30	Маляр 5 разр.-1	0,5
ГЭСН 15-01- 020-11	Отделка стен керамической плиткой	100 м ²	75, 64	17 9,7 3	13 59 4,7 8	1,6 3	12 3,2 9	2	12	Облицовщик-плиточник 4 разр.-1, 3 разр.-1	5
ГЭСН 11-01- 011-03	Устройство бетонной стяжки	100 м ²	590 ,4	40, 65	23 99 9,7 6	5,3 4	31 52, 74	2	8	Бетонщик 4 разр.-1	197
ГЭСН 11-01- 027-05	Отделка полов керамической плиткой	100 м ²	56, 11	11 9,7 8	67 20, 85	2,9 4	16 4,9 6	2	12	Облицовщик-плиточник 4 разр.-1, 3 разр.-1	7
ГЭСН 09-03- 047-01	Монтаж каркасных потолков	т	14, 43	75, 56	10 90, 33	41, 49	59 8,7	2	6	Облицовщик 4 разр.-1, 3 разр.-1	50
ГЭСН 11-01- 036-02	Устройство линолеума	100 м ²	393 ,6	42, 4	16 68 8,6 4	0,8 5	34 6,3	2	6	Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-1	28
ГЭСН 11-01- 035-03	Устройство ДВП	100 м ²	393 ,6	55, 17	21 71 4,9	2,3 5	92 4,9	2	6	Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-1	77
ГЭСН	Устройство	100	590	32,	19	0,6	37	2	6	Изолиров	30

11-01-004-03	гидроизоляция	м ²	,4	86	40	3	1,9			-щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	
ГЭСН 11-01-009-01	Устройство звукоизоляции	100 м ²	393,6	28,38	1117	1,16	456,6	2	3	Изолировщик 3 разр.-1, 2 разр.-1	76
ГЭСН 09-04-010-01	Установка витражей	т	461,9	268,8	1241	58,8	2715	2	20	Машинист крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	600
ГЭСН 10-01-047-03	Установка дверей ПВХ	100 м ²	13,57	220	2985	58,35	791,8	2	3	Машинист крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	100
ГЭСН 10-04-013-01	Установка дверей деревянных	100 м ²	38,62	162,4	6272	3,68	142,1	2	2	Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	128
ГЭСН 10-04-013-02	Устройство металлических дверей	100 м ²	5,67	162,4	920,8	3,68	21,88	2	2	Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	26

4.7 Проектирование внутрипроездных дорог

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, бытовым помещениям [29,30].

При транспортировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и ограждением территории строительства – 1,5 м.

Ширина проезжей части:

- однополостной дороги 3,5 м;
- двухполосных – 6 м.

4.8 Привязка крана к объекту строительства

Размещение монтажного крана производится из условия возможности монтажа конструкций этим краном и безопасности производства этих работ.

					ДП 08.05.01 ПЗ						Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							75

Рабочей зоной крана называется пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{max}} = 60 \text{ м},$$

где R_{max} – вылет стрелы.

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

$$R_{\text{ПГ}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{max}}, \quad (4.11)$$

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

$$R_{\text{ПГ}} = 60 + 0,5 \cdot 3 = 61,5 \text{ м}$$

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

$$R_{\text{ОП}} = R_{\text{ПГ}} + x, \quad (4.12)$$

где x – максимальное расстояние отлета груза при его падении.

$$R_{\text{ОП}} = 61,5 + 10 = 71,5 \text{ м}$$

4.9 Расчет площади приобъектного склада

Площадь складов зависит от вида и способа хранения материалов и 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]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (4.13)$$

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

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:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						76
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$F = Q_{\text{зап}} \cdot q, \quad (4.14)$$

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м^2 площади склада.
Общая площадь складов определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (4.15)$$

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.

Таблица 4.6 – Расчет площадей складов

Конструкция, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материалов, Т, дн	Наибольший суточный расход $Q_{\text{общ}}/\Gamma$	Число дней запаса n	Поступление материала α	Потребление материала k	Запас на складе $Q_{\text{общ}}$	Норма хранения на 1 м^2	Полезная площадь $F, \text{ м}^2$	Коэффициент β	Общая площадь склада $S, \text{ м}^2$	Характеристика склада
Арматура	т	586,14	292	14,5	5	1,1	1,3	103	0,85	121	0,5	242	Отк
Поддоны с кирпичем	м^3	5956	203	7,35	5	1,1	1,3	58	1,3	40	0,5	80	Отк
Экструдированный пенополистирол	м^3	160	1,5	109,8	5	1,1	1,3	785	8	98	0,6	163	Нав
Профилированная мембрана PLANTER	п	9	42	43	5	1,1	1,3	310	2,2	140	0,6	233	Нав
Металлокасы	м^2	429	337	54,2	5	1,1	1,3	387	8	48	0,7	67	Зак
Панели ПВХ	м^2	14,43	15	44,6	5	1,1	1,3	318	8	39	0,7	57	Зак
Двери	м^2	4219			5	1,1	1,3	4	1	44	0,7	1,5	Зак
Штукатурка	м^3	67967	128	56,3	5	1,1	1,3	402	5	80	0,7	7,1	Зак
Плитка керамическая	м^3	5636	99	126,3	5	1,1	1,3	904	12	80	0,7	18	Зак
Краска акриловая	т	1,05	10,5	3	5	1,1	1,3	22	9,57	2,2	0,7	14	Зак

Площади складов:

S открытых складов 322 м^2 ;

S закрытых складов $168,92 \text{ м}^2$;

S навесов 426 м^2 ;

4.10 Выбор временных зданий и сооружений

Стройгенплан разработан на период производства работ надземного цикла.

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.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Численность рабочих $N = 87$ человека.

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого расчета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = NS_n \quad (4.16)$$

где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м^2 ;

N – общая численность работающих рабочих или численность работающих в наиболее многочисленную смену согласно графику движения рабочих, чел.;

S_n – нормативный показатель площади, $\text{м}^3/\text{чел}$.

Для гардеробных:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7 = 87 \cdot 0,7 = 45,8 \text{ м}^2$$

Душевая:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 = 87 \cdot 0,54 = 35,56 \text{ м}^2$$

Умывальная:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 87 \cdot 0,2 = 13,8 \text{ м}^2$$

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 87 \cdot 0,1 = 13,8 \text{ м}^2$$

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 87 \cdot 0,1 = 6,4 \text{ м}^2$$

Туалет:

$$\begin{aligned} S_{\text{тр}} &= (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 \\ &= (0,7 \cdot 87 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 87 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 8,2 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин;
0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение для мужчин и женщин.

Таблица 4.7 – 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)	2
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)	2
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

4.11 Технология монтажа монолитного ядра жесткости высотного здания

1. Подготовительные процессы.

Перед проведением фундаментных работ необходимо:

- Обеспечить возможность отвода поверхностных вод на участке;

-

создать необходимые подъездные пути и пути доступа для транспортных средств и строительного оборудования;

-

подготовить место для складирования, установки опалубки, арматурной сетки, организации каркаса и доставки монтажных инструментов и оборудования;

- Доставить комплекты опалубки, арматурную сетку и строительные леса на склад;

- Подготовить песок, гравий и бетон, необходимые для фундамента;

- Выполнить геодезическое выравнивание и укладку фундамента в соответствии с проектом;

- отметить положение рабочей поверхности опалубки фундамента с помощью дюбелей, штырей или других крепежных приспособлений; отметить положение рабочей поверхности опалубки фундамента с помощью дюбелей, штырей или других крепежных приспособлений.

-

Проверить правильность подготовки бетонных работ и расположение осей фундамента и высот фундамента.

По планировке фундаментов составляется ведомость хода строительства. Подготовленные фундаменты должны быть приняты комиссией в соответствии с Кодексом.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

Перед установкой крупнощитовой опалубки стен и перекрытий на следующем рабочем горизонте должны быть выполнены следующие подготовительные работы

- Разравнивание поверхности перекрытия
- Осевое выравнивание и разметка стен в соответствии с проектом;
- Разметка поверхности перекрытия краской для фиксации положения опалубки;
- Подготовка монтажных приспособлений и рабочих инструментов;
- Удаление грязи и мусора с поверхности, а также снега и льда в зимний период.

2. Установка опалубки.

Опалубка должна поставляться на строительную площадку в идеальном состоянии, готовой к установке и повторному использованию, и не должна требовать значительных доработок и переделок.

Осмотр опалубки, доставленной на строительную площадку, должен включать внешний визуальный осмотр, проверку комплектности, качества используемых материалов, сварки, геометрических размеров сборочных единиц и элементов, резьбовых соединений, окраски и маркировки изделия.

Элементы опалубки, доставленные на строительную площадку, должны быть размещены в зоне действия крана.

Они должны храниться под навесом, в том положении, в котором элементы опалубки были размещены во время транспортировки, рассортированными по сортам и размерам, и в условиях, исключающих механические повреждения.

Щиты опалубки должны быть уложены на деревянные подкладки и распорки на высоте не более 1,2 м, а остальные несъемные элементы должны храниться в деревянных ящиках.

Щиты должны быть собраны в панели до сборки опалубки.

Опалубка фундамента должна быть установлена в следующем порядке:

- Установите и закрепите укрупненные щиты опалубки нижнего башмака;
- Установите собранный короб строго по оси и закрепите опалубку нижнего башмака к фундаменту металлическими штырями;

Разметьте ребра щитов для обозначения положения второй коробки на ступени фундамента;

Установите предварительно собранную коробку второй ступени фундамента в соответствии с рисками;

- Установите коробку третьей ступени в соответствии с нанесенными рисками;
- Разметьте коробку верхней ступени, чтобы указать местоположение коробки фундамента; Разметьте местоположение коробки фундамента на коробке верхней ступени; разметьте местоположение коробки фундамента на коробке верхней ступени;
- Возведите фундаментные коробки;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

- Вставная опалубка установлена и закреплена.

Соберите опалубку для стен в следующем порядке:

- Удалите грязь и растворите соки других материалов;

- Нанесите на опалубку антиадгезионную краску;

- Прикрепите кронштейны подмостей к щитам опалубки;

- Соедините панели опалубки между собой с помощью замков, чтобы получилась единая опалубочная панель. Три замка должны быть установлены по углам на центральной высоте;

-

Опалубочные панели поднимаются монтажной площадкой краном и транспортируются на стройплощадку, где они устанавливаются на предварительно забетонированный бетонный цоколь;

- Опалубочные щиты закрепляются толкающими стойками;

- Рабочие подмости устанавливаются на кронштейны подмостей;

- Стяжки продеваются через отверстия в щитах с одной стороны и через тулки между щитами с другой стороны;

- Затяните стяжки гайками с одной или обеих сторон до полного соединения щитов и патрубка между ними и длины, равной толщине опалубиваемой конструкции;

-

Убедитесь, что элементы опалубки надежно закреплены и что опалубка правильно собрана.

При производстве опалубки следует контролировать любое отклонение от проектного положения или отклонение торца опалубки от вертикали по всей высоте опалубочных щитов.

При производстве опалубки перекрытий последовательно выполняются следующие действия

- очистить элементы опалубки от грязи и прилипшего раствора;

- крепление опорных вилок продольных балок к опорным рамам; - крепление опорных вилок продольных балок к опорным рамам

- Соедините рамы поперечными связями;

- Установите продольные балки на опорные вилки;

- Нанесите разделительный состав на листы ламинированной фанеры;

- Выровняйте и закрепите листы фанеры на поперечных балках.

Во время монтажа щитов и облицовочных панелей необходимо постоянно контролировать плотность прилегания элементов друг к другу, величину зазора стыка и отсутствие люфта в шарнирных соединениях опалубки. Зазор между стыковыми соединениями не должен превышать 1 мм. Необходимо регулярно проверять прогиб вертикальных поверхностей опалубки стен и колонн, а также опалубки перекрытий.

При приемке смонтированной опалубки необходимо проверить следующие моменты

- Правильность конфигурации щитов и крепежных элементов;

- Надежность соединения щитов между собой с помощью замков;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

- Совпадение осей опалубки с выравнивающими осями;
- Вертикальности и горизонтальности плоскостей опалубки;
- Правильности установки закладных деталей, дюбелей, пенетраторов и т.д. ;
- Жесткости стыков и швов элементов опалубки:

Допустимые отклонения при приемке подготовленной опалубки должны быть в следующих пределах:

- вертикальный прогиб плоскости опалубки на 1 м высоты - 5 мм; на всю высоту опалубки - 14 мм;
- смещение оси опалубки от проектного положения - 8 мм.
- смещение оси опалубки относительно оси конструкции - 10 мм.

Демонтаж опалубки допускается только после достижения бетоном необходимой прочности.

Поверхность бетонной конструкции не должна быть повреждена при снятии опалубки.

Демонтаж опалубки должен производиться в порядке, обратном порядку монтажа.

После демонтажа опалубки необходимо выполнить следующее

- Визуально осмотрите готовую конструкцию и опалубку;
- Очистите все элементы опалубки от бетонных отложений;
- Смажьте палубу щита, проверьте и смажьте соединительные элементы.

3. Армирование конструкции.

Армирование железобетонных конструкций, желательно осуществлять сварными арматурными каркасами и сетками заводского изготовления.

Арматурные элементы и готовые сетки доставляют на строительный объект и располагают на площадке для складирования. При приемке доставленной на объект арматуры, сеток и каркасов контролируют соответствие арматурных стержней и сеток проекту, диаметр, и расстояние между рабочими стержнями каркасов и сеток.

Элементы каркаса, которые требуют предварительной укрупнительной сборки, привозят на площадку сборки.

Арматурные каркасы и сетки собирают на стенде укрупнительной сборки с использованием необходимых кондукторов и всех видов сварки: контактной, точечной, электродуговой, в отдельных случаях вязкой.

Арматурные каркасы и сетки комплектуют в пакеты и в таком виде монтажным краном подают в зону производства работ.

Арматурные сетки башмаков фундаментов устраивают в опалубке на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту. Остальные элементы арматурного каркаса фундамента устанавливают и раскрепляют на сварке или вязальной проволокой при соблюдении необходимого защитного слоя бетона.

В процессе монтажа арматуры в опалубку стен и перекрытий особое внимание уделяют обеспечению проектных размеров толщины защитного слоя бетона, смещению арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении на месте арматурных каркасов и сеток.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						82
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для оценки отклонения от проектных значений положения осей и вертикальность каркасов используют геодезические инструменты.

Процессы армирования и установки опалубки взаимосвязаны.

В зависимости от конструктивных особенностей конструкции можно сначала установить арматуру, а затем опалубку, в которую укладывают арматурные сетки и каркасы.

В отдельных случаях устраивают часть опалубки, в нее устанавливают и скрепляют с ней арматурные каркасы, приставляют и соединяют остальные опалубочные щиты.

Смонтированная арматура должна быть надежно закреплена и предохранена от деформаций и смещений в процессе производства работ по бетонированию конструкций.

Крестовые пересечения стержней арматуры, уложенных поштучно, в местах их пересечений необходимо скреплять вязальной проволокой или с помощью специальных проволочных соединительных скрепок.

Проектное положение арматурных стержней и сеток должно обеспечиваться правильной установкой поддерживающих устройств, шаблонов, фиксаторов, прокладок и подставок.

В качестве подставок не могут быть применены обрезки арматуры, деревянные бруски, куски кирпича, щебня, гравия.

Приемка смонтированной арматуры, всех стыковых соединений должна проводиться до укладки бетонной смеси и оформляться актом на скрытые работы.

В акте должны быть возможные отступления от проекта, дана оценка качества смонтированной арматуры.

После установки арматуры и опалубки, проверки качества выполненных работ дается разрешение на производство бетонных работ.

4. Бетонирование.

До начала работ по укладке бетонной смеси в опалубку стен и перекрытий необходимо закончить монтаж арматуры и опалубки в пределах захватки.

Перед укладкой бетонной смеси нужно проверить качество установки и закрепления опалубки, а также всех конструкций и элементов, закрываемых в процессе бетонирования (арматура, закладные детали и др.).

Перед укладкой бетонной смеси необходимо:

- проверить правильность установки арматуры и опалубки, установки и закрепления фиксаторов, обеспечивающих необходимую толщину защитного слоя бетона;

- принять по акту все скрытые конструкции и элементы, доступ к которым после бетонирования будет невозможен;

- очистить арматуру и, опалубку от мусора, грязи и ржавчины.

В состав работ по бетонированию отдельных конструкций входят:

- прием бетонной смеси и подача ее в зону производства работ;

- укладка и уплотнение бетонной смеси;

- уход за бетоном в процессе набора им требуемой прочности

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

На первом этапе бетонируют все ступени фундамента и подколонник до отметки низа вкладыша, на втором - верхнюю часть подколонника после установки и закрепления вкладыша.

Бесперебойную доставку на объект бетонной смеси целесообразно организовать с помощью автобетоносмесителей.

Подача бетонной смеси к месту укладки может быть решена в нескольких вариантах.

При использовании бадей их в необходимом количестве устанавливают на площадке разгрузки и после перегрузки поочередно подают в зону укладки, где разгружают непосредственно в бетонируемую конструкцию.

При бетонировании с использованием автобетононасоса радиус действия его распределительной стрелы позволяет производить укладку бетонной смеси в конструкции в зоне действия стрелы.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса может быть обеспечена при перекачке бетонной смеси разрешенной подвижности, что будет способствовать транспортированию бетона на предельные расстояния и без расслоения и образования пробок.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3...0,5 м, без разрывов по длине и с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Каждый слой тщательно уплотняют вибробулавами (глубинными вибраторами).

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные детали, винтовые стяжки и другие элементы опалубки.

При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на 5...10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия.

Вибрирование на одной позиции должно обеспечить достаточное уплотнение, основными признаками которого являются:

- прекращение оседания уложенной бетонной смеси;
- появление цементного молока на ее поверхности;
- прекращение выделения на поверхности пузырьков воздуха.

Извлекать вибратор при перестановке следует медленно и, не выключая его, давать тем самым возможность пустоте под наконечником равномерно заполняться бетонной смесью.

Укладку последующего слоя бетонной смеси необходимо выполнять до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

Перерыв между укладкой слоев бетонной смеси может быть в пределах 40 мин, но последующий слой должен быть уложен до начала схватывания бетонной смеси.

В процессе производства бетонных работ необходимо постоянно контролировать состояние опалубки и закладных деталей.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей щитами следует установить дополнительные крепления и исправить деформированные места.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона.

Горизонтальные поверхности забетонированной конструкции укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, рулонными материалами на срок, зависящий от климатических условий и в соответствии с рекомендациями технологической карты на эти работы.

5. Распалубливание.

Минимальная прочность бетона при распалубке незагруженных монолитных конструкций должна быть для вертикальных конструкций из условия сохранения их формы 0,2...0,3 МПа.

Минимальная прочность бетона при распалубливании несущих конструкций составляет в зависимости от пролета 70...80%.

Распалубливание конструкций необходимо осуществлять в оптимальные сроки и при этом обеспечивать отсутствие повреждений бетона.

Демонтаж опалубки перекрытия, который разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности, включает следующие процессы:

- опускание несущей конструкции опалубки на несколько сантиметров вниз при помощи винтовых домкратов рам;
- отрывку листов фанеры от опалубленной поверхности;
- демонтаж продольных и поперечных балок;
- демонтаж крестовых связей между опорными рамами и сами рамы.

При установке промежуточных опор в пролете перекрытия и при частичном или последовательном удалении опалубки расчетная распалубочная прочность бетона может быть снижена, поэтому в местах установки промежуточных опор необходимо предусматривать дополнительное армирование.

5 Охрана труда и техника безопасности

5.1 Общие положения

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

Требования охраны и безопасности труда, содержащиеся в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации и производственно-отраслевых нормативных документах организаций, не противоречат обязательным положениям настоящих норм и правил и других нормативных правовых актов, содержащих государственные требования охраны труда.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

Обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

Организации, осуществляющие производство работ с применением машин, обеспечивают выполнение требований безопасности этих работ [33].

Производственные территории оборудованы средствами пожаротушения.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск [33].

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

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью более 100 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация соответствуют [32]. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц ограждены. Конструкция защитных ограждений удовлетворяет 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, имеет высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком;
- козырек выдерживает 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.

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий соответствует 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, утвержденными постановлением Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090 (в ред. постановления Правительства России от 24.10.2022 г.).

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, ограждены в соответствии с требованиями 5.1.1 [32].

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

Конструкция защитных ограждений удовлетворяет 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 выдерживает 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.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам отвечают следующим требованиям:

-ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

-лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.).

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Находясь на территории строительной или производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, на участках работ и рабочих местах, работники, а также представители других организаций обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации [32].

5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Материалы (конструкции) размещены в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складирование материалов производится за пределами призмы обрушения грунта и защищено от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах [32].

Складирование стекла и рулонные материалы складироваются в 1 ряд в ящиках. Между штабелями предусмотрены проходы шириной 1 метр, проезды соответствуют ширине для проезда автомобильного транспортного средства.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

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

Трубы диаметром до 300 мм складываются в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами.

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

5.4 Требования безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам

Транспортные и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве производятся с соблюдением правил по охране труда на автомобильном транспорте.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ спланированы и имеют уклон не более 5°, а их размеры и покрытие - соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: "Въезд", "Выезд", "Разворот".

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), не менее 1,5 м.

Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути разрешается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м. Запрещается переносить материалы на носилках по лестницам и стремянкам [32].

5.5 Безопасность труда при производстве земляных работ

Безопасность земляных работ обеспечена на основе выполнения требований по охране труда, содержащихся в организационно-технологической документации на производство работ:

1) определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов, траншей (далее - выемки) с учетом нагрузки от строительных машин и грунта;

2) определение типов и конструкций крепления стенок котлованов и траншей, мест и технологии их установки, а также места установки лестниц для спуска и подъема людей;

3) выбор типов машин, применяемых для разработки грунта, и мест их установки;

4) дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями.

Место производства работ очищено от валунов, деревьев, строительного мусора. Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций, а также на

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

участках с возможным патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники, кладбища и тому подобное) необходимо осуществлять по наряду-допуску.

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

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам на расстоянии ближе 5 м от радиуса действия экскаватора [32].

5.6 Безопасность труда при электросварочных работах

При выполнении сварочных работ необходимо выполнять требования ППБ 01. При работе на высоте необходимо обеспечить выполнение требований пп.4.10 и 4.14 [32]. Электросварщики имеют группу по электробезопасности не менее II.

Места производства сварочных работ обеспечены средствами пожаротушения. В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, закрыты оградительными устройствами.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) присоединяется к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70 В применяется автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод [32].

5.7 Техника безопасности при производстве работ

5.7.1 Безопасность труда при высотных работах

По правилам по охране труда, при работе на высоте к средствам безопасности относятся также удерживающие системы, системы позиционирования, страховочные системы. Кроме того, на площадках, где проводятся работы, присутствуют системы спасения и эвакуации.

Согласно этим же Правилам, работодатель обязан назначить лиц, ответственных за организацию работ, осмотр средств безопасности и выдачу допусков.

К любым работам на высоте, вне зависимости от их сложности, допускаются лишь те, кто достиг 18-летнего возраста, прошел медосмотр и

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						89
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

имеет соответствующую квалификацию, подтвержденную удостоверением. Но даже такой подготовленный работник не имеет права приступать к работе, пока не пройдет инструктаж на рабочем месте, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, стажировку и проверку знаний правил охраны труда, а в отдельных случаях — наряда-допуска. Лишь после этого работники могут приступать к работе [32].

Работники, допущенные к самостоятельному выполнению работ на высоте, обязаны знать:

- требования безопасности при выполнении конкретного вида работы на высоте;
- опасные и вредные производственные факторы, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на работников в процессе работы;
- правила, нормы и инструкции по охране труда и пожарной безопасности;
- правила пользования первичными средствами пожаротушения;
- способы оказания первой помощи при несчастных случаях;
- правила трудового распорядка организации.

5.7.2 Безопасность труда при производстве изоляционных работ

Не допускается превышение температуры варки и разогрева битумных мастик выше нормы, установленной технологической документацией.

Заполнение битумного котла допускается не более 3/4 его вместимости.

Загружаемый в котел наполнитель сухой. Недопустимо попадание в котел льда и снега.

Для подогрева битумных мастик внутри помещений запрещается применение устройств с открытым пламенем.

При приготовлении грунтовки (праймера), состоящего из растворителя и битума, следует битум вливать в растворитель с перемешиванием его деревянными мешалками. Температура битума в момент приготовления грунтовки не выше нормы, установленной технологической документацией.

Запрещается вливать растворитель в расплавленный битум, а также готовить грунтовку на этилированном бензине или бензоле.

При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними не менее 10 м.

При выполнении изоляционных работ с применением горячего битума работники используют специальные костюмы с брюками, выпущенными поверх сапог.

При перемещении горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с закрывающимися крышками и запорными устройствами [32].

При спуске горячего битума в котлован или подъеме его на подмости или перекрытие необходимо использовать бачки с закрытыми крышками, перемещаемые внутри короба, закрытого со всех сторон.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						90
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.7.3 Безопасность труда при производстве бетонных работ

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

1. расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
2. движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
3. обрушение элементов конструкций;

Опалубка перекрытий ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

После отсечения части скользящей опалубки и подвесных лесов торцевые стороны ограждены.

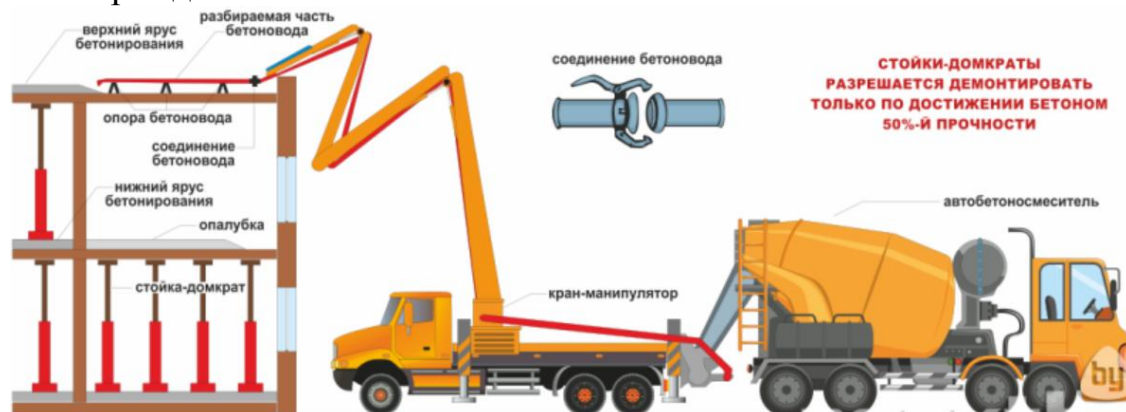


Рисунок 5.1 – Безопасность при подаче бетонной смеси автобетононасосом

При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

1. удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;
2. укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона (рисунок 5.1).

Удаление пробки в бетоноводе сжатым воздухом допускается при условии:

1. наличия защитного щита у выходного отверстия бетоновода;
2. нахождения работающих на расстоянии не менее 10 м от выходного отверстия бетоновода;
3. осуществления подачи воздуха в бетоновод равномерно, не превышая допустимого давления.

При невозможности удаления пробки следует снять давление в бетоноводе, простукиванием найти место нахождения пробки в бетоноводе, расстыковать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено.

Каждый день перед началом укладки бетона в опалубку проверяется состояние тары, опалубки и средств подмащивания.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

При устройстве сборной опалубки стен, ригелей и сводов необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубка перекрытий ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.



Рисунок 5.2 – Безопасность при выгрузке бетонной смеси

Бункеры (бадьи) для бетонной смеси соответствуют требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе (рисунок 5.2);

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР [32].

5.7.4 Безопасность труда при выполнении каменных работ

При наличии профессиональных рисков, вызванных установленными опасностями, безопасность каменных работ обеспечена на основе выполнения требований, содержащихся в проектной и организационно-технологической документации на строительное производство:

1) организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;

2) последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;

3) определение конструкции и мест установки средств защиты от падения работника с высоты и падения предметов в непосредственной близости от здания;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

4) дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года.

При перемещении и подаче на рабочие места подъемными сооружениями кирпича, керамических камней и мелких блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные организационно-технологической документацией, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме.

5.8 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

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

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

Перед началом выполнения работ в местах, где возможно появление вредного газа, в том числе в закрытых емкостях, колодцах, траншеях и шурфах, необходимо провести анализ воздушной среды.

Запрещается использование полимерных материалов и изделий с взрывоопасными и токсичными свойствами без ознакомления с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

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

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

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, эксплуатируются таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах [32].

5.9 Обеспечение пожаробезопасности

Производственные территории оборудованы средствами пожаротушения согласно [34].

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются. Электроустановки в таких помещениях (зонах) во взрывобезопасном исполнении. Кроме того,

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						93
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте [34].

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Цель выполнения экологического раздела - качественно и количественно оценить влияние строительства 25-этажного санатория у горы Борус в Красноярском крае на окружающую природную среду.

Задачи:

1. Выявить и проанализировать все возможные воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду района реализации хозяйственного проекта;
2. Установить, соответствует ли намечаемая деятельность требованиям нормативных актов по охране окружающей среды.
3. Предложить меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.
4. Провести оценку отходов строительства объекта.
5. Предложить современные строительные материалы, применяемые в проекте, и оценить экологическую безопасность их использования.
6. Оценить, допустима ли намечаемая деятельность с точки зрения безопасности окружающей среды и населения.

6.1 Общие сведения о проектируемом объекте

6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Место расположения объекта представлено на ситуационном плане рис. 6.1.

Территория строительства находится у г. Борус в Красноярском крае. Близлежащий населенный пункт поселок городского типа Черемушки, который находится на противоположном берегу р. Енисей, берега реки соединены мостом. В поселке имеются школа, детский сад, продовольственные магазины. В 3 км находится Саяно-Шушенский гидроэнергетический комплекс, который расположен на реке Енисей на юго-востоке Республики Хакасия в Саянском каньоне у выхода реки в Минусинскую котловину.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

Красноярский край расположен в Центральной и Восточной Сибири. Занимает 13,86 % территории России. Край расположен в бассейне рек Енисей и Обь. Климат Красноярского края от резко континентального до умеренно континентального; характерны сильные колебания температур воздуха в течение года. В связи с большой протяжённостью края в меридиональном направлении климат очень неоднороден.

Размеры земельного участка 200 x 139 м. Земельный участок представляет собой горы и лесные насаждения.

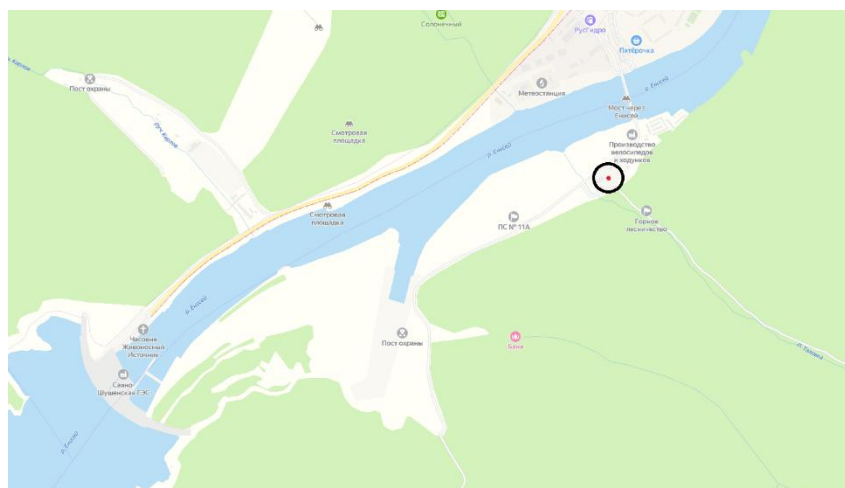


Рисунок 6.1 – Ситуационный план

6.1.2 Климат и фоновое загрязнение окружающей среды

В районе строительства климат резко континентальный: лето – сухое жаркое, зима – холодная малоснежная.

Район строительства по [1] характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- 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;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

- согласно [19], значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,0 кПа – II снеговой район;
- нормативное ветровое давление – 0,38 кПа, III – ветровой район;
- сейсмичность района по [20], - 7 баллов, 8 баллов для сейсмической опасности типа «А», «В», «С», при 10%, 5%, и 1% вероятности в течении 50 лет соответственно.

Для определения фоновое загрязнение атмосферного воздуха на территории строительства, берем ближайший крупный город. В г. Саяногорске присутствует фоновое загрязнение. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 2020 год.

Таблица 6.1 - Выбросы загрязняющих веществ

Примесь	Максимальная из разовых концентраций в ПДК м.р.
Пыль	0,80
Диоксид серы	НПО
Оксид углерода	0,80
Диоксид азота	0,55
Твердые фториды	0,05
Фториды водорода	0,50
Формальдегид	0,28

НПО – ниже предела обнаружения.

По представленным Хакасским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды исследованиям качества атмосферного воздуха за 2020 год в г. Саяногорске, концентрации вредных примесей не превысили гигиенических нормативов – предельно-допустимых концентраций (ПДК) населенных мест.

Природная среда является благоприятной, т.к. на близлежащей территории нет зданий и сооружений, которые оказывают не благоприятное влияние на человека и другие живые организмы.

6.2 Оценка воздействия на окружающую среду

6.2.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

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

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов:

- газообразных, аэрозольных и взвешенных веществ от различных промышленных объектов;
- выхлопных газов автомобильного и дорожного транспорта;

- пыли из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов;
- от лакокрасочных работ;
- от сварочных работ.

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 здания применяется электродуговая сварка – это самая популярная и универсальная модификация сварочной технологии. Она используется для соединения отдельных элементов металлических конструкций. Представлена штучными электродами ЭА 400У (длиной 320 мм, диаметром 5 мм), используемых при строительстве 1,85 т. Для уменьшения массы вредных выделений при дуговой сварке следует уменьшать количество металла, который необходимо наплавить для получения полноценного сварного соединения.

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 ЭА 400У, %

Сварочный аэрозоль, г/кг	FeO, г/кг	Mn, г/кг	HF, г/кг	Cr(VI), г/кг
11,0	7,40	0,70	1,6	0,9

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

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

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [32]);

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	g_i^c , г/к Г	Валовый выброс вредных веществ , т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ , г/с
марганец и его соединения	0,70	0,000029	0,000227
оксид железа	7,40	0,000305	0,0024
фтористый водород	1,6	0,000007	0,00052
сварочная аэрозоль	11,0	0,000455	0,0036
хром шестивалентный Cr(VI)	0,9	0,000037	0,00029

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) [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 [40].

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	30	70	ВЛ-02	ксилол – 50,0
				уайтспирт – 50,0
Растворитель	-	100	648	небутиловый спирт – 7,70
				бутилацетат – 29,80
				толуол – 41,30
				2-этоксизэтанол – 21,20
Эмаль	40	60	НЦ-132П	небутиловый спирт – 10,00
				уайтспирит – 20,14
				сольвент – 57,68
				2-этоксизэтанол – 8,00
				ацетон – 7,00
				бутилацетат – 10,00
				толуол – 50,00
этиловый спирт – 15,00				

Из таблицы 3.4.1[35]выбираем способ окраски. Берем пневматическое распыление окраски.

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]:

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

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1 [35]);

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:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

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

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

f_{pik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, 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]:

$$G_{OK}^i = \frac{P' \times 10^6}{nt3600}, g/c \quad (6.7)$$

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 6.4– Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Компонент, входящий в состав лакокрасочных материалов	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Грунтовка	0,00202	0,0057
Растворитель	0,0155	0,0043
Эмаль	0,000234	0,00299

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

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 используются автомобили на дизельном топливе (таблица 6.5). Все автомобили были выбраны в соответствии с грузоподъемность.

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.

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

Таблица 6.5 – Транспортные средства

Автомобиль	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Грузоподъемность, т	Вид топлива
Бульдозер Cat D3	1	3,6	1,5	Дизель
Экскаватор Mitsuber 220LC-7B	2	4,4	3	Дизель
КамаЗ 4308	2	6,7	20	Дизель

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) (принимается 1);

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

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

$$M_{1ik} = m_{npik} t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} t_{xx1} \text{ (г)}, \quad (6.10)$$

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

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

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

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

t_{np} – время прогрева двигателя, мин (принимается 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) (принимается 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;

Оформляем расчет в виде таблицы по каждому автомобилю:

Таблица 6.6 – Выбросы загрязняющих веществ от бульдозера CatD3 в теплый период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	$m_{L_{ik}}$, г/км	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	1,9	4	3,5	14	1,5	5	1	0,0091	0,0057
СН	0,30	4	0,70	14	0,25	5	1	0,00165	0,00109
NO ₂	0,50	4	2,6	14	0,50	5	1	0,0049	0,00303
SO ₂	0,072	4	0,39	14	0,072	5	1	0,00072	0,00045
Сажа	0,02	4	0,2	14	0,02	5	1	0,00033	0,00022

Таблица 6.7 – Выбросы загрязняющих веществ от бульдозера CatD3 в холодный период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	3,1	4	4,3	14	1,5	5	1	0,012	0,0061
СН	0,60	4	0,80	14	0,25	5	1	0,0021	0,0011
NO ₂	0,70	4	2,6	14	0,50	5	1	0,005	0,0031
SO ₂	0,086	4	0,49	14	0,072	5	1	0,00088	0,00055
Сажа	0,08	4	0,3	14	0,02	5	1	0,00053	0,00033

Таблица 6.8 – Выбросы загрязняющих веществ от экскаватора Mitsuber 220LC-7В в теплый период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	1,9	4	3,5	14	1,5	5	2	0,018	0,011
СН	0,30	4	0,70	14	0,25	5	2	0,0033	0,0022
NO ₂	0,50	4	2,6	14	0,50	5	2	0,0097	0,00245
SO ₂	0,072	4	0,39	14	0,072	5	2	0,0014	0,00091
Сажа	0,02	4	0,2	14	0,02	5	2	0,00065	0,00052

Таблица 6.9 – Выбросы загрязняющих веществ от экскаватора Mitsuber 220LC-7В в холодный период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	3,1	4	4,3	14	1,5	5	2	0,023	0,012
СН	0,60	4	0,80	14	0,25	5	2	0,0043	0,0023
NO ₂	0,70	4	2,6	14	0,50	5	2	0,0101	0,0062
SO ₂	0,086	4	0,49	14	0,072	5	2	0,0018	0,0011
Сажа	0,08	4	0,3	14	0,02	5	2	0,0012	0,00067

Таблица 6.10 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 4308 в теплый период

Загрязняющие вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , мин	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	3	4	7,5	21	2,9	5	2	0,052	0,44
СН	0,40	4	1,1	21	0,45	5	2	0,0076	0,064
NO ₂	1,00	4	4,5	21	1,00	5	2	0,028	0,239
SO ₂	0,113	4	0,78	21	0,10	5	2	0,0044	0,039
Сажа	0,04	4	0,4	21	0,04	5	2	0,0022	0,0198

Таблица 6.11 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 4308 в холодный период

Загрязняющие вещество	$m_{прк}$, г/мин	$t_{пр}$, мин	$m_{Лик}$, г/кг	L , км	$m_{ххик}$, г/мин	$t_{хх}$, мин	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	8,2	4	9,3	21	2,9	5	2	0,073	0,769
СН	1,10	4	1,3	21	0,45	5	2	0,0101	0,108
NO ₂	2,00	4	4,5	21	1,00	5	2	0,0297	0,340
SO ₂	0,136	4	0,97	21	0,10	5	2	0,0054	0,067
Сажа	0,160	4	0,5	21	0,04	5	2	0,00296	0,035

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

Для оценки состояния атмосферного воздуха используется специализированная программа «ОНД-86 Калькулятор» версии 1.0, которая предназначена для оценочного расчета выбросов вредных веществ из точечных источников. Принципы работы данной программы основаны на Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86, утвержденной ГОСКОМГИДРОМЕТом 04.08.86 №192 [41, 42].

Данная методика устанавливает требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при размещении и проектировании 25-этажного санатория у горы Борус в Красноярском крае.

Программа после обработки исходных данных и проведения всех необходимых расчетов формирует карты рассеяния вредных веществ (отдельно по веществам и по суммирующему действию для различных групп веществ) и отчеты, включающие в себя и карт рассеяния и таблицы значений по расчетам концентраций в узлах сети по расчетному прямоугольнику.

Таблица 6.12 – Результаты расчета выбросов

Код	Наименование	Выброс, г/с	C_m , ед ПДК	ПДК, мг/м ³	C_m , мг/м ³
1	2	3	4	5	6
0143	Марганец и его соединения	0,000227	0,0004	0,0100	0,000004
0123	Железа оксид	0,0024	0,00092	0,0400	0,0000368
0342	Фтористый водород	0,00052	0,00021	0,0200	0,0000042
0203	Хром шестивалентный	0,00029	0,0004	0,0015	0,0000006
0616	Ксилол	0,001	0,0018	0,2000	0,00036
2752	Уайт-спирит	0,00136	0,0002	1,0000	0,0002
1042	Бутан-1-ол (Спирт не бутиловый)	0,00761	0,0006	0,1000	0,00006
0621	Толуол	0,00845	0,00009	0,6000	0,000054
1119	2-Этоксэтанол	0,00043	0,00013	0,7000	0,000091
2750	Сольвент нефтяной	0,00012	0,00019	0,2000	0,000038
1061	Спирт этиловый	0,00007	0,00021	5,0000	0,00105
0337	Углерод оксид	0,108	0,0018	5,0000	0,009
0415	Смесь углеводородов	0,0165	0,0013	50,0000	0,065
0301	Азота диоксид	0,0448	0,0091	0,0850	0,0007735
0330	Сера диоксид	0,00808	0,0002	0,5000	0,0001
0328	Углерод черный (Сажа)	0,00469	0,0004	0,1500	0,00006

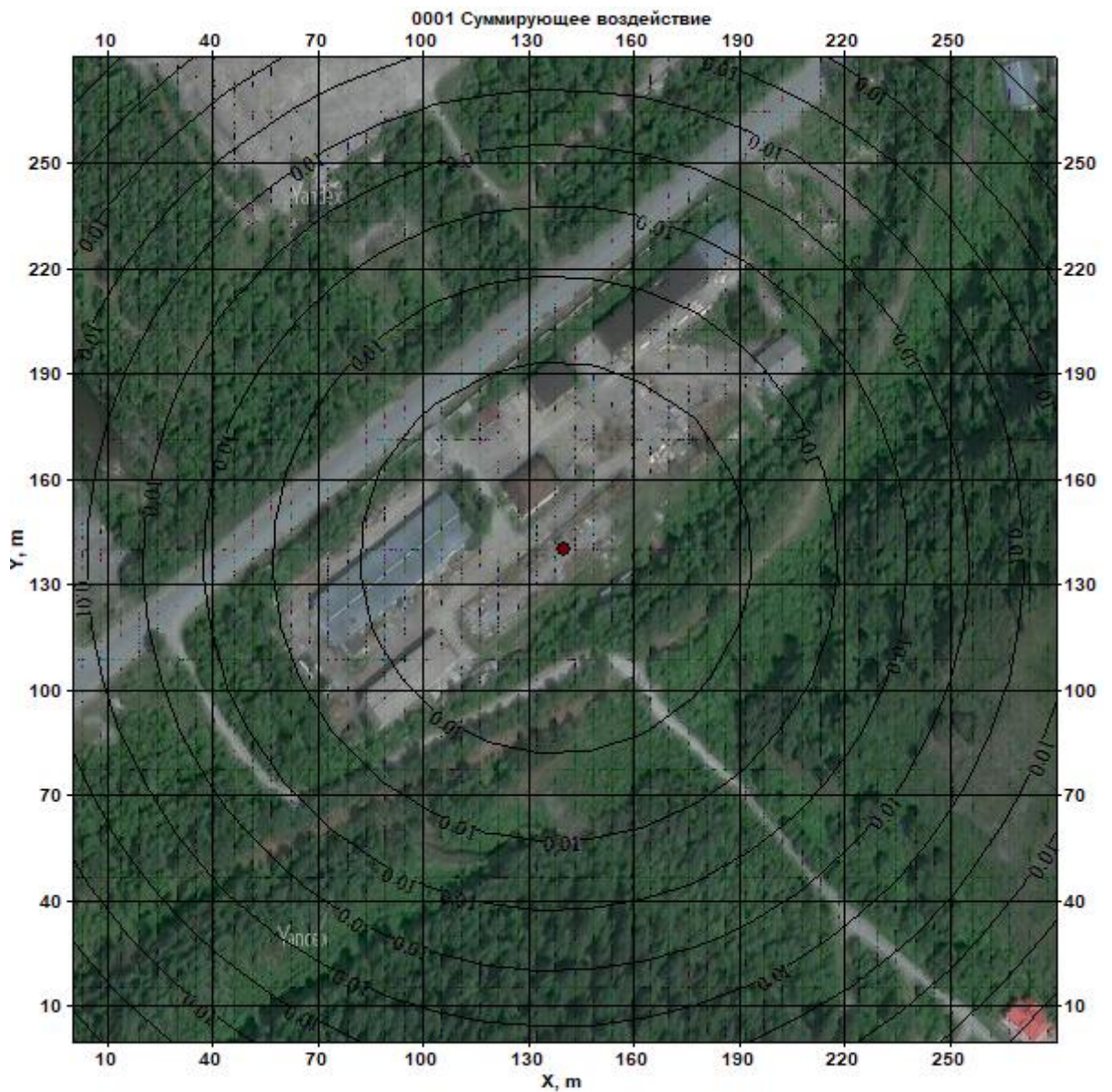


Рисунок 6.2 - Карта рассеивания суммирующего воздействия выбросов

Результаты проведенного расчета показали, что количество загрязняющих веществ, которые выделяются в результате выбросов от автомобильного транспорта, сварочных и лакокрасочных работ при строительстве 25-этажного санатория у г. Брус в Красноярском крае, не превышает нормативных значений. Так же приведена карта рассеивания суммирующего воздействия на окружающую среду, из которой видно, что вредные вещества не распространяются на близлежащие территории.

6.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

Исходя из инженерно-геологических условий, на строительной площадке грунтовые воды находятся ниже заложения фундамента. Фундамент расположен, на отметке -0,9 м т.к. грунтовые условия – скальный грунт.

Расстояние от строительной площадки до р. Енисей равно 500 м. Основным вредным фактором является строительная пыль и вредные вещества от работы автотранспорта и строительной техники. Мероприятия по устранению данных факторов описаны в п. 6.2.3.

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

Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на гидросферные объекты:

- накопление и вывоз на ближайшие очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод;
- устройство емкостей для сбора поверхностного стока с целью последующей передачи его в централизованные сети водоотведения;
- устройство геомембран, препятствующих проникновению поверхностного стока в тело балластной призмы;
- устройство локальных очистных сооружений, фильтрующих патронов;
- исключение проезда техники по логам при наличии в них стока;
- первоначальная планировка и упорядоченный отвод поверхностного стока со всей территории строительной площадки, устройство кюветов с уклоном в сторону аккумулирующего колодца с бензомаслоуловителем для организации ливневых стоков по периметру строительных площадок, устройство колодцев для каждой строительной площадки (технологической, бытового городка, стоянки техники, технологических проездов);
- обваловка территории строительных площадок;
- применение систем оборотного водоснабжения на период строительства, в том числе устройство пунктов мойки колес при выезде с территории строительной площадки с очистными сооружениями замкнутого цикла;
- установка стационарных механизмов на непроницаемых поддонах, исключающих потери горюче-смазочных материалов и попадание их в грунт;
- использование биотуалетов и мобильных туалетных кабин на строительных площадках;
- упорядоченная транспортировка и складирование сыпучих и жидких материалов, вывоз грунта на постоянные и временные места складирования, укрытие кузова автомашин специальными тентами при транспортировке сыпучих грузов за пределы строительной площадки;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

- накопление отходов производства и потребления в специальных герметичных контейнерах с вывозом по мере накопления на объекты обращения с отходами, выполнение площадки для их временного складирования из водонепроницаемых материалов.

Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на почвенную среду.

При строительстве и производстве работ необходимо учитывать требования по сохранению целостности и чистоты почвенно-растительного покрова за пределами строительной площадки, а также минимального повреждения и загрязнения территории строительства.

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

- оборудование строительной площадки временными сооружениями передвижного или контейнерного типа, не требующими заглубленных фундаментов, нарушающих почвенный покров;

- сохранение плодородного слоя почвы на участках нарушенных земель;

- снятие плодородного слоя почвы перед началом строительных работ;

- рекультивация нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова (технический и биологический этапы) и благоустройство территории;

- хранение строительных материалов на специально отведенных площадках, предусмотренных проектной документацией объекта инфраструктуры.

При организации земляных работ на всех этапах должно быть предусмотрено своевременное устройство поверхностного водоотвода, который будет исключать скопление воды в понижениях рельефа в периоды таяния снега и ливней, смывающих почвенный слой. Обнаженные при выполнении земляных работ склоны и откосы, как правило, должны быть укреплены до наступления зимы.

В разделе организация строительства предусмотрены все технологически необходимые вспомогательные дороги и пути проезда, оформленные временным отводом с вынесением его границ на местность. Проезд машин и транспортных средств за пределами отведенной территории не допускается.

При выполнении работ запрещается стоянка машин и транспортных средств вне специально отведенных для этих целей площадок. Особенно недопустимо осуществлять в непредусмотренных местах заправку, техническое обслуживание и ремонт машин, что связано с потерями нефтепродуктов, приводящими к уничтожению растительного покрова на длительное время и загрязнению грунтовых вод.

Проект организации строительства и технологические правила должны предусматривать сбор отходов и строительного мусора, образующихся в ходе работ, и последующий вывоз их в специально отведенные места. Захоронение нетоксичных и химически неактивных минеральных отходов в насыпи

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
						108
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

допускается при перекрытии слоем грунта толщиной не менее 1,5 м и обеспечении требуемой плотности.

Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объекта на атмосферный воздух.

- организация проездов с антипылевым покрытием (например, основание из щебня, сокращающего образование пыли);

- полив водой временных проездов в жаркую и сухую погоду с целью уменьшения пылевыделения, а также увлажнение выгружаемых сыпучих материалов путем распыления воды при выгрузке сыпучих материалов и производстве земляных работ;

- оснащение стационарных источников выбросов загрязняющих веществ газоочистным оборудованием, а также средствами измерения, передающими в режиме реального времени показания соответствующих выбросов в государственную информационную систему в сфере мониторинга состояния окружающей среды;

- сохранение существующих зеленых массивов или проектирование шумозащитных полос зеленых насаждений.

Так как территория строительства находится рядом с лесными насаждениями дополнительно будут рассмотрены мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания.

В целях снижения воздействия на растительный и животный мир при производстве строительного-монтажных работ необходимо предусматривать следующие мероприятия:

- проведение строительных работ в строго согласованные сроки, определенные календарным графиком проведения работ;

- использование для перемещения строительной техники существующих дорог;

- исключение захламления строительной зоны и прилегающей территории мусором и загрязнения горючесмазочными материалами;

- для уменьшения шумового воздействия на обитающих в окрестностях мест строительства животных и птиц использовать на строительных площадках технику с электроприводом, гидроприводом, а также оснащение вращающихся частей оборудования защитными кожухами и глушителями.

6.3 Оценка отходов строительства объекта

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно [43, 44]. Отходы производства представлены в таблице 6.13.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

Таблица 6.13 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Объем материала, т	Количество образования отходов, т
	Отходы бетона	8222010 1215	V	0,2	59665,65	119,3313
	Остатки и огарки электродов	9191000 1205	V	5	1,85	0,0925
	Шлак сварочный	9191000 2204	V	8	0,97	0,0776
	Арматура		V	2	586,14	11,7228
	Плиты теплоизоляция		IV	3	13,968	0,41904
	Емкости из под ЛКМ		IV	3	1,05	0,0315
	Отходы цемента	8221010 1215	V	2	91512	1830,24
	Отходы плиточного клея	8221311 1204	V	2	0,96	0,0192
	Отходы плиток керамических		V	2	1699,17	33,9834
	Отходы штукатурки	8249111 1201	V	2	373,05	7,461
	Отходы битума нефтяного строительного	8261111 1203	IV	5	39	1,95

Строительные отходы, переработка, использование или обезвреживание которых по причине отсутствия в регионе соответствующих предприятий и территорий временно невозможны, должны удаляться на полигонах твердых бытовых отходов, имеющих лимиты на размещение отходов.

Места временного хранения строительных отходов должны быть оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха.

Мероприятия по сбору, транспортированию, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов:

а) передача отходов I - IV классов опасности, образующихся в процессе строительства и эксплуатации, организациям, имеющим лицензию на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов;

б) организация отдельного складирования отходов на срок не более 11 месяцев в целях их дальнейшей обработки, утилизации, обезвреживания, размещения, в том числе с использованием контейнеров на непроницаемом твердом основании;

в) размещение отходов на объекте размещения отходов, включенном в государственный реестр объектов размещения отходов;

г) организация площадки временного накопления отходов в соответствии с санитарными нормами и с учетом необходимости обеспечения отдельного накопления отходов;

д) обработка, обезвреживание или утилизация отходов в пределах земельных участков, на которых расположены объекты обработки, обезвреживания или утилизации отходов, построенные и эксплуатируемые в соответствии с установленными требованиями, предъявляемыми к таким объектам, и на основании выданных в соответствии с законодательством Российской Федерации разрешений.

При временном хранении строительных отходов в нестационарных складах, на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) или в негерметичной таре должны соблюдаться следующие условия:

– временные склады, открытые площадки и оборудование должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке, непосредственно на территории объекта образования строительных отходов или в непосредственной близости от него;

– поверхность хранящихся насыпью строительных отходов должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрыты брезентом, оборудованы навесом и т.д.);

– хранение строительных отходов и оборудования должно осуществляться на площадке с твердым, водонепроницаемым и химически стойким покрытием (асфальт, керамзитобетон, полимербетон и др.);

– при хранении строительных отходов в открытых емкостях, размеры площадки должны превышать по всему периметру размеры емкостей для хранения на 1 м;

– емкости для хранения строительных отходов должны иметь маркировку с указанием наименования (вида) собираемого отхода;

– размер (площадь) площадки для сбора и хранения строительных отходов определяется так, чтобы распределить весь объем хранения образующихся строительных отходов на площадке с нагрузкой не более 3 т/м² ;

– площадка для хранения должна иметь ограждение по всему периметру, не имеющее проемов, кроме ворот или калиток, а также площадка должна быть оборудована таким образом, чтобы исключить загрязнение окружающей среды строительными отходами.

Предельный срок содержания образующихся строительных отходов в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней [36].

6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

Все строительные материалы делятся на естественные и искусственные. Естественные материалы: дерево, гранит, базальт, диабаз и др. К искусственным относят различные виды кирпича, термоблоки, искусственные вяжущие вещества (гипс, известь, магнезит). Особую группу составляют синтетические полимерные материалы (пластмассы). Одно из средств создания оптимальной экологической обстановки внутренней среды здания – правильный выбор материалов.

Основные требования к строительному материалу это:

- низкая теплопроводность;
- хорошая воздухопроницаемость;
- отсутствие гигроскопичности;
- низкая звукопроводность;
- стройматериалы не должны выделять в окружающую среду летучие вещества;
- не должны стимулировать развитие микрофлоры, роста грибов.

Экологическая чистота строительных материалов и изделий определяется содержанием, выделением или концентрацией в них вредных веществ. При оценке степени экологической чистоты строительных материалов в первую очередь учитывают их токсичность, радиоактивность и микробиологические повреждения.

Токсичность строительных материалов оценивают путем сравнения их состава с ПДК выделяющихся токсичных веществ и элементов. Первостепенное значение имеет класс опасности, состав вредных веществ и их количественное содержание. С точки зрения токсичности основным источником экологической опасности в жилых зданиях являются полимерные строительные материалы.

В данном проекте используются следующие строительные материалы:

- Железобетон (армированный металлом бетон) обладает нежелательными для здания характеристиками. Стрежни и сетки арматуры экранируют электромагнитное излучение. В таких сооружениях люди быстрее устают;

- Заполнитель бетонной смеси существенно влияет на ее экологические характеристики. Тяжелый гранитный щебень, лавовые породы, обладающие высокой плотностью, помимо высокой естественной радиации, не имеют пор, не дышат, что нежелательно для стеновых конструкций;

- Полимеры: используются для покрытия полов (линолеум, поливинилхлоридные плитки и др.), внутренней отделки стен и потолков, гидроизоляции и герметизации зданий, изготовления тепло- и звукоизоляционных материалов (поропласты, пенопласты, сотопласты), кровельных и антикоррозионных материалов и покрытий, оконных блоков и дверей, конструктивно-отделочных и ограждающих элементов зданий, лаков, красок, эмалей, клеев, мастик и для многих других целей;

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

- полимерные материалы не должны создавать в помещении стойкого специфического запаха;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

- 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 многофункционального высотного здания с ресторанным комплексом основными источниками загрязнения являются:

- выбросы веществ от сварочных работ
- выбросы веществ от лакокрасочных работ
- выбросы от работы автотранспорта

Для уменьшения количества выбросов загрязняющих веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники следует при выборе автотранспорта отдавать предпочтение более новым моделям, имеющих больший КПД и дополнительную дожигающую систему выхлопных газов. Эти факторы влияют на количество выбросов загрязняющих веществ.

В сварочных работах наиболее экологическим способом является аргонно-дуговой способ, но использование данного вида сварки невозможно на строительной площадке в связи с повышенной ценой и затруднением транспортировки по строительной площадке. Поэтому повышение показателя экологической чистоты при сварочных работах выполняется за счет: уменьшения количества металла, который необходимо наплавить для получения полноценного сварного соединения; повышения активации дуги при сварке плавящимся электродом в 2–3 раза уменьшается количество электродного металла, который обходимо расплавить и наплавить для образования сварного соединения и, как следствие, во столько же раз уменьшается масса вредных выбросов.

Выбор лакокрасочных материалов должен частично основываться на экологичности. Можно выбрать состав с натуральными красителями, ограниченными ЛОС, замененными синтетическими жирами животными. Но краска — это химия, и выполнить свою функцию полноценно такой материал может только с наличием отбеливателей или красителей вредных для человека. Поэтому при выборе материалов мы выбираем по экологичности и требуемым характеристикам.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

7 Экономика

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации и составлен на общестроительные работы при строительстве 25-этажного санатория.

Место расположения объекта капитального строительства: Красноярский край, у подножья горы Борус.

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

1.Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации (утв. Приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр) [45].

2.Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. Приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр) [46].

3.Письмо Минстроя России от 23.02.2023 № 9791-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования» [47].

Для определения величины сметной стоимости общестроительных работ для Красноярского края применен индекс изменения стоимости строительных монтажных работ на I квартал 2023 года: прочие объекты - 12,83.

4.МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 12 января 2004 N 6) [48].

5. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15) [49].

6.ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [50].

7.ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [51].

8. Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость [52].

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники ФЕР:

- Расценки ФЕР-01 Земляные работы;
- Расценки ФЕР-06 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

- Расценки ФЕР-07 Бетонные и железобетонные конструкции сборные
- Расценка ФЕР-10 Деревянные конструкции;
- Расценки ФЕР-11 Полы;
- Расценки ФЕР-15 Металлические конструкции;
- Расценки ФЕР-15 Отделочные работы;
- Расценки ФЕР-26 Теплоизоляционные работы.

Сметная стоимость общестроительных работ определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД-Смета 8.1»

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 [50]) сметная норма дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время равна 3% (п.11.4, табл.4 [50]);
- 3) Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений – 3,1% (п.5.4, приложение 1 [51]);
- 4) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п.179 [45]);
- 5) Содержание службы заказчика – 2,1% (Приложение 3 [46]).
- 6) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив накладных расходов по видам строительных работ (пп.1.4, 3.2 [48])
- 7) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив сметной прибыли по видам строительных работ (пп.1.5, 2.4 [49]).
- 8) При определении сметной стоимости общестроительных работ учтены затраты на НДС в размере 20% [52].

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

Таблица 7.1 – Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
Объемно-планировочные показатели			
1	Площадь застройки	м ²	1348
2	Общая площадь	м ²	34160
Сметные показатели			
3	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	1266268,030
4	Сметная стоимость 1 м ² площади из расчета на общестроительные работы	руб/м ²	37068,736

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве 25 этажного санатория, представлен в таблице А.1 (приложение

А пояснительной записки).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему «25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае» разработан в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

В процессе выполнения ВКР были выполнены поставленные цели и задачи.

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 монолитной фундаментной плиты.

В разделе технология и организация строительства разработана технологическая карта на монтаж монолитного ядра жесткости высотного здания, 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 работ. По методике ОНД – 86 выполнен расчет загрязнения атмосферы выбросами и составлена карта рассеивания вредных веществ.

В разделе экономика посчитана сметная стоимость объекта строительства и стоимость 1 м².

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

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99/ Официальное издание М.: Минрегион России, 2020 г. – 109 с.
2. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартиформ, 2017. – 140 с.
3. ГОСТ 52382-2010 Лифты пассажирские. Лифты для пожарных. – Введ. 14.10.2010. – М.: Стандартиформ, 2010. – 19 с.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – Введ. 01.07.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 140 с.
5. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. - Введ. 01.06.2004. – М.: НИИСФ РААСН, 2004. – 98 с.
6. СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности. – Введ. 29.01.2020. – М.: Минстрой России, 2020. - 41 с.
7. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N1, 2) – Введ. 01.09.2014. – М.: ОАО ЦПП, 2014. – 92 с.
8. СанПиН 2.3.5.021-94 Санитарные правила для предприятий продовольственной торговли. Утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 30 декабря 1994 г. N 14.
9. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - Введ. 20.05.2011. – М: Минрегион России, 2011. – 80 с.
10. СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий (с Изменением N1). – Введ. 20.01.2022. - М.: ФГБУ "РСТ", 2022. – 70 с.
11. ГОСТ 33079-2014 Конструкции фасадные светопрозрачные навесы. Классификация. Термины и определения. – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2017. – 21 с.
12. ГОСТ 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* – Введ. 08.05.2017. – М.: Стандартиформ, 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.: Стандартиформ, 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 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций (с Изменением N 1, 2, 3). – Введ. 01.06.2014. - М.: Стандартиформ, 2021. – 168 с.
16. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 17.06.2017. - М.: Стандартиформ, 2017. – 48 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

17.СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. – Введ. 01.01.2013. – М.:Минрегион России, 2013. - 65 с.

18.СП 31-108-2002 Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений. – Введ. 01.01.2003. – М.: ГОССТРОЙ России, 2003. – 19 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.СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* - Введ. 25.11.2018. – М.: Стандартиформ, - 2018.- 164 с.

21.ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций.- Введ. 29.11.2012.- М.: ТК 465 «Строительство», 2012.- 35 с.

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

23. 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.

24.ГОСТ 24846-2012 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений. – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартиформ. 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 проектировщика. Основания, фундаменты, подземные сооружения / М.Н. Горбуков – Посадов, В.А Ильичев, Ю.Г. Крутов и др.; под общей ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова, - М.: Стройиздат, 1985. – 480 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 правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». -

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/901829466>;

33. СП 48.13330.2019 Организация строительства [Электронный ресурс]. - Введ. 25-06-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Кодекс». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564542209>;

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. 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.;

37. 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.;

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

39. 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.

40. 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>

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

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

43. 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>

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

45. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

Российской Федерации (утв. Приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр)

46.Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. Приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр)

47.Письмо Минстроя России от 23.02.2023 № 9791-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования»

48.МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.- Введ. 12.01.2004.- М.: Госстрой России, 2004.- 23 с.

49.МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15)

50.ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время

51.ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время

52.Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

ПРИЛОЖЕНИЕ А

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

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

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

« 10 » 06 2023 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование направления

25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае

тема

Пояснительная записка

Руководитель

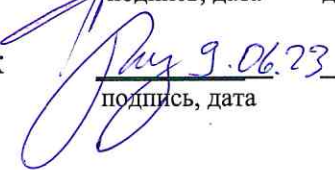
 9.06.23
подпись, дата

К.Т.К. доцент
должность, ученая степень

Халимов О.З.

инициалы, фамилия

Выпускник

 9.06.23
подпись, дата

Рябушкин Н.Е.


инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ДП по теме: 25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае


Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

 08.06.23
подпись, дата

Г. Н. Шибаева
инициалы, фамилия

Конструктивный
наименование раздела

 08.06.23
подпись, дата


А. Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 8.06.
подпись, дата


Р. В. Шалгинов
инициалы, фамилия

Технология и организация строительства
наименование раздела

 09.06.23
подпись, дата

А. Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности
наименование раздела

 07.06.23
подпись, дата


А. В. Демина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на окружающую среду
наименование раздела

 09.06.23
подпись, дата

Е. А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Сметы
наименование раздела

 - 09.06.23
подпись, дата

Е. Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 10.06.23
подпись, дата

Г. Н. Шибаева
инициалы, фамилия

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

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

Кафедра «Строительство и экономика»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой «Строительство и экономика»

Шибяевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломный проект студента группы № 37-2

Рябушкина Никиты Евгеньевича

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненного на тему 25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае

по реальному заказу _____

(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ Microsoft Office 365, Revit 2021.1.2, AutoCat 2021, ГРАНД-Смета 8.1, SCAD ++ 21.1, Lumion 3D Rendering Software 12., Internet Explorer

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы Высотное здание находится в 3 км от СШГэс. Санаторий находится в горной местности, чистый воздух будет способствовать приятному времяпровождению.

в объеме 120 листов дипломного проекта, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибяева

« 10 » 06 2023 г.

АННОТАЦИЯ

на дипломный проект Рябушкина Никиты Евгеньевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае»

Актуальность тематики и ее значимость: В Красноярском крае наблюдается нехватка санаториев, находящихся в чистых природных условиях, одним из путей решения является строительство высотного здания. Данный проект позволяет привлечь больше туристов в Республику Хакасия. Территория представляет собой горы и лесные насаждения. Буквально в 3 км находится крупнейшая в России Саяно-Шушенская гидроэлектростанция, которая расположена на реке Енисей. С высоты птичьего полета можно будет разглядеть всю красоту природы Республики.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Проект выполнен на 120 страниц формата А4, содержит 49 рисунка, 44 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 и А0.

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 2016, Microsoft Office Excel 2016, Revit 2021, Internet Explorer, Grand Смета 8.1, ScadOffice 21.1, Для создания архитектурной визуализации использован программный комплекс Lumion 3D Rendering Software 12.

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



Рябушкин Н. Е.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

Халимов О. З.
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Ryabushkin Nikita Evgenievich
(first name, surname, pateonymic)

The theme: 25-storey sanatorium near the Mount Borus in the Krasnoyarsk Territory

The relevance of the work and its importance: In the Krasnoyarsk Territory, there is a shortage of sanatoriums located in clean natural conditions, one of the solutions is the construction of a high-rise building. This project allows to attract more tourists to the Republic of Khakassia. The territory consists of mountains and forest plantations. Literally 3 km away is the largest in Russia Sayano-Shushenskaya hydroelectric power station, which is located on the Yenisei River. From a bird's eye view it will be possible to see all the beauty of the nature of the Republic.

Calculations carried out in the explanatory note: The project is made on 120 A4 pages, contains 49 figures, 44 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 and A0 format.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2016, Microsoft Office Excel 2016, Revit 2021, Internet Explorer, Grand Смета 8.1, ScadOffice 21.1, Lumion 3D Rendering Software 12 was used to create architectural visualization.

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

Ryabushkin N.E.
(surname, initials)

Project supervisor




Signature

Khalimov O. Z.
(surname, initials)

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
« 10 » 01 2023 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломного проекта

Студенту Рябушкину Никите Евгеньевичу

фамилия, имя, отчество

Группа 37-2 Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Тема выпускной квалификационной работы 25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае

Утверждена приказом по институту № 15 от 10.01.2023 г.

Руководитель ВКР О.З. Халимов, к.т.н., доцент,
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы


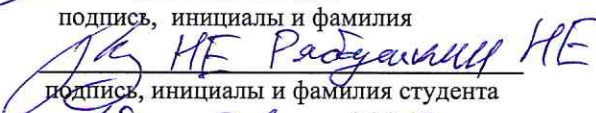
Исходные данные для ВКР: Геологический разрез

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

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 5 листов – архитектура, 2 листа – строительные конструкции, 2 листа – основания и фундаменты, 3 листа – технология и организация строительства.

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

 Халимов О.З.
подпись, инициалы и фамилия
 Н.Е. Рябушкин Н.Е.
подпись, инициалы и фамилия студента
« 10 » 01 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Решение генплана	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.3 Конструктивное решение	9
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.4.1 Теплотехнический расчет остекления	11
1.4.2 Теплотехнический расчет кровли.....	12
1.5 Наружная и внутренняя отделка	19
1.6 Противопожарные требования	20
1.6.1 Внутренний противопожарный водопровод высотного здания	21
1.7 Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания.....	22
1.8 Инженерное оборудование	23
1.9 Описание эксплуатируемой кровли	26
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	28
2.1 Конструктивное решение	28
2.2 Сбор нагрузок.....	28
2.2.1 Снеговая нагрузка	30
2.2.2 Ветровые нагрузки.....	31
2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office.....	33
2.3.1 Виды загружений	34
2.3.2 Комбинация загружений	35
2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office.....	35
2.4.1 Деформации конструкции каркаса.....	36
2.4.2 Усилие в колоннах	39
2.4.3 Усилия в плите перекрытия	40
2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости.....	41
2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов	42
2.6 Подбор арматуры для несущих элементов.....	43
2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия	43
2.6.2 Подбор арматуры для колонны	46
2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости.....	48
3 Основания и фундаменты.....	50
3.1 Инженерно-геологические условия	50
3.2 Обоснование выбора плитного фундамента	50
3.4 Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++».....	51

ДП 08.05.01 ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	25 этажный санаторий у горы Борус в Красноярском крае	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Рябушкин Н.Е.		09.06.23				3
Консультант								
Руководитель		Халимов О.З.		09.06.23				
Н. Контр.		Шибаета Г.Н.		09.06.23				
Утверд.		Шибаета Г.Н.		09.06.23				
						ХТИ филиал СФУ, гр. 37-2		