

**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 Комплекс высотных зданий апартаментов в п. Черёмушки РХ

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 Карнакова Леонида Сергеевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Комплекс высотных зданий апаротеля в п. Черёмушки РХ

Актуальность тематики и ее значимость: Данный проект позволяет привлечь больше туристов в Республику Хакасия. Выбранное место строительства находится неподалеку от солонечного лога. 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 114 страниц формата А4, содержит 49 рисунка, 44 таблицы. 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

Карнаков Л. С.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Халимов О. З.

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Karnakov Leonid Sergeyevich

(surname, first name, patronymic)

The theme: Complex of high-rise buildings of the apart-hotel in the settlement of Cheryomushki, Republic of Khakassia

The relevance of the work and its importance: This project allows to attract more tourists to the Republic of Khakassia. The selected construction site is located near the salt-water ravine. 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 114 pages of A4 format, 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

Karnakov L.S.
(surname, initials)

Project supervisor _____
Signature

Khalimov O. Z.
(surname, initials)

« ____ » _____ 202__ г.
ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВКР

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

Отпечатано в 1 экземпляре.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

« ____ » _____ 2023 г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Архитектурно-строительный раздел	6
1.1 Решение генплана	6
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	7
1.3 Конструктивное решение	8
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	9
1.4.1 Теплотехнический расчет остекления	10
1.4.2 Теплотехнический расчет кровли.....	11
1.5 Наружная и внутренняя отделка	19
1.6 Противопожарные требования	20
1.6.1 Внутренний противопожарный водопровод высотного здания	22
1.7 Система ливневой(водосточной) канализации высотного здания.....	23
1.8 Инженерное оборудование	23
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	27
2.1 Конструктивное решение	27
2.2 Сбор нагрузок	27
2.2.1 Снеговая нагрузка	28
2.2.2 Ветровые нагрузки.....	30
2.2.3 Особая нагрузка.....	32
2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office.....	32
2.3.1 Виды загружений	33
2.3.2 Комбинация загружений	34
2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office.....	34
2.4.1 Деформации конструкции каркаса.....	35
2.4.2 Усилие в колоннах	38
2.4.3 Усилия в плите перекрытия	39
2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости.....	40
2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов	41
2.6 Подбор арматуры для несущих элементов.....	42
2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия	42
2.6.2 Подбор арматуры для колонны	46
2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости.....	48
3 Основания и фундаменты.....	49
3.1 Инженерно-геологические условия	49
3.2 Обоснование выбора плитного фундамента	50
3.4 Формирование пространственной расчетной схемы здания в ВК «SCAD++».....	51
3.5 Расчет постоянных и временных нагрузок на перекрытие и покрытие..	54

					ДП 08.05.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Комплекс высотных зданий апартаотеля в п. Черемушки РХ	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Карнаков Л.С.					3	
Консультант								
Руководитель		Халимов О.З.				ХТИ филиал СФУ, гр. 37-2		
Н. Контр.		Шибасва Г.Н.						
Утверд.		Шибасва Г.Н.						

ВВЕДЕНИЕ

Проектируемый объект – комплекс высотных зданий апартаментов в п. Черемушки РХ. Уникальность здания заключается в том, что оно имеет высоту 79,5 м, 22 этажа надземной части, из которых 2 технических этажа, 2 надземных этажа с паркингом на 60 машино-места. Уникальность проекта заключается в том, что два отдельно стоящих высотных здания имеют общий фундамент и стилобат, здания соединены между собой мостами на трех уровнях для удобства обслуживания комплекса, так же постояльцам апартаментов можно перемещаться из одного высотного здания в другое, не выходя из него.

Апартаменты — это гостиница современного формата, которая ориентирована как на краткосрочное, так и на длительное проживание, в которой вместо обычных номеров имеются комнаты с кухонным блоком и отдельным санузлом.

Данный проект позволяет привлечь больше туристов в Республику Хакасия. Выбранное место строительства находится неподалеку от солонечного лога. 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 данный комплекс в каркасно-монолитном исполнении, так как п. Черемушки располагается на территории с высокой сейсмической активностью.

Целью данного дипломного проекта является разработка проекта комплекса высотных зданий апартаментов в п. Черемушки РХ. 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 на устройство наружной ограждающей конструкции;
- строительный генеральный план на период возведения надземной части;
- составление локального сметного расчета;
- рассчитать оценку воздействия на окружающую среду;
- прописать технику безопасности на период строительства объекта.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Решение генплана

Место расположения здания представлено на ситуационном плане рис. 1.1. Территория под строительство комплекса высотных зданий апарт-отеля находится в п. Черемушки Республики Хакасия, неподалеку от солонечного лога. Территория представляет собой горы и лесные насаждения. 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.

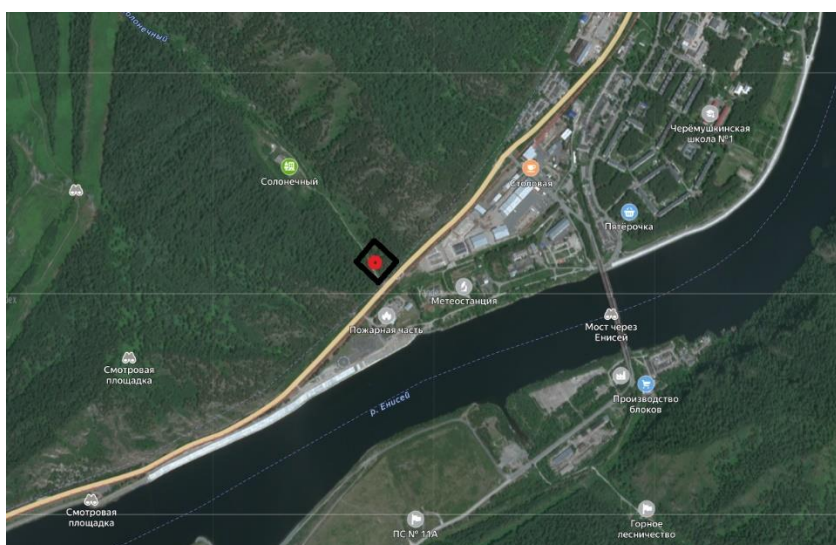


Рисунок 1.1 – Участок планируемого расположения здания

Генплан показан на рис. 1.2, на котором расположены: строящийся высотный комплекс, парковка на 64 машино-мест, 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.
						6
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.

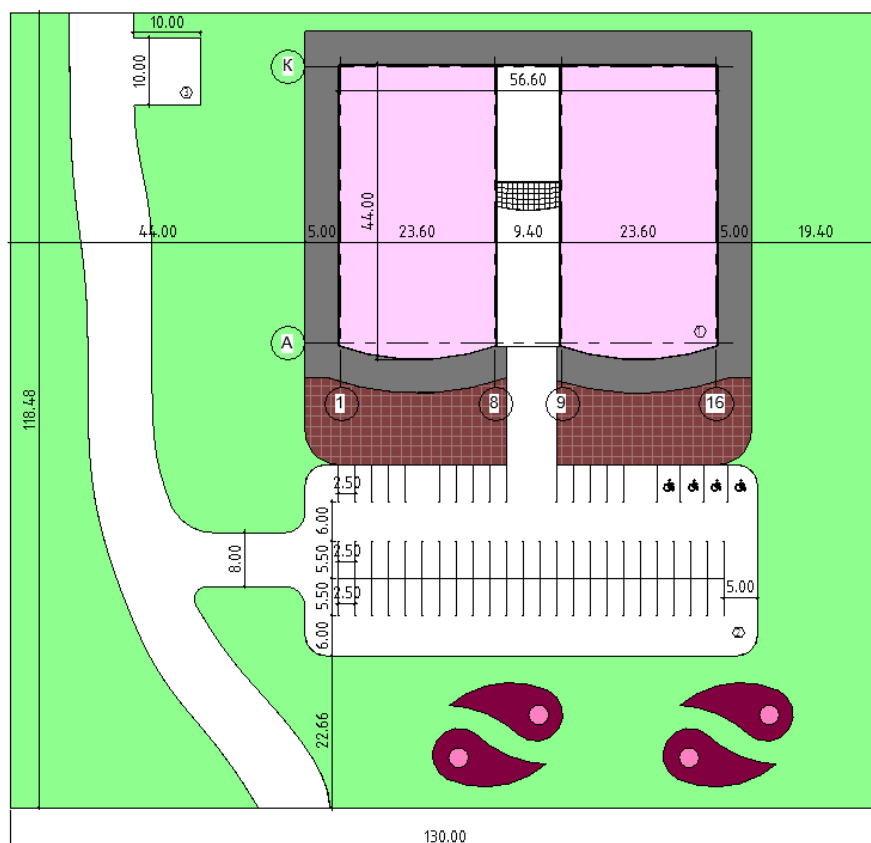


Рисунок 1.2 - Генплан

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Объект строительства – комплекс высотных зданий апартамент-отеля в п. Черемушки РХ. Здание запроектировано согласно [2], [6], [9], [10], [13], [15] имеет 22 надземных этажа. Уникальность проекта заключается в том, что два отдельно стоящих высотных здания имеют общий фундамент и стилобат, здания соединены между собой мостами для удобства обслуживания комплекса и жильцам апартамент-отеля можно перейти из одного здания в другое, не выходя из него.

Размер здания в осях 56 x 41,25 м.

Высота этажей с 1 по 22 этаж составляет 3,2 м.

Апартамент-отель — это гостиница современного формата, которая ориентирована как на краткосрочное, так и на длительное проживание, в которой вместо обычных номеров имеются комнаты с кухонным блоком и отдельным санузлом.

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

На 1 и 2 этажах располагается парковка на 60 машино-мест, из которых 10 являются местами для МГН, которая запроектирована согласно [12], [13]. Парковка предназначена для работников апартаментов-отеля и гостей столицы Хакасия.

Вход в здания осуществляется через первый этаж для каждого здания предусмотрен главный вход/выход. Пути движения людей ограждены от парковки отбойниками, сделана разметка пешеходного перехода. Так же при входе и перед ядром жёсткости будут установлены информационные стенды, на которых будет отображена функциональность высотных зданий.

С 4 по 22 этажи расположен апартамент-отель, запроектированный согласно [15], который включает в себя ресепшен, вестибюль, уютный ресторан, камеру хранения вещей и комфортные номера, которые включают в себя кухню, туалет и гардероб. На каждом этаже расположены прачечная, гладильная, комната для чистки обуви и технические помещения.

С 7 по 12 этажи расположено 144 одноквартирных номера.

С 13 по 18 этажи расположено 48 однокомнатных номера, 60 двухкомнатных номеров.

С 19 по 22 этажи 16 однокомнатных номера, 16 трехкомнатных номеров, 6 двухкомнатных номеров.

Этажи 3, 18 являются техническими на которых будут размещаться системы инженерного оборудования, для размещения и обслуживания инженерных систем.

Комплекс оборудован шестью грузопассажирскими лифтами с размерами кабин 1600x2700x2000 в соответствии с п. 5.2.3. [3], [10].

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная схема комплекса высотных зданий апартаментов-отеля в п. Черемушки РХ принята каркасно-ствольная. Согласно [20], в данном районе запрещено строить здания выше 25 этажей.

В комплексе запроектировано ядро жесткости выполненное монолитными стенами из железобетона класса В 35 толщиной 500 мм с размером в осях 15 x 15 м, внутри которого находятся шесть лифтовых шахт, восемь лестничных клеток типа НЗ.

Колонны – монолитные железобетонные, бетон класса В35, сечением 500x500 мм, сопряжение колонн с перекрытием и фундаментом жесткое.

Перекрытие – из монолитного железобетона, класс бетона В35, толщиной 300 мм.

Ригеля – монолитные железобетонные скрытые в плите перекрытия.

Расчет конструкций представлен в разделе 2.

Фундамент – плитный, класс бетона В35 толщиной 900 мм, расчет фундамента представлен в разделе 3.

Лестницы – из монолитного железобетона, бетон класса В35, шириной марша 1200 мм, с монолитными железобетонными площадками толщиной 200 мм, высотой ступени 150 мм.

Перегородки – из газобетона толщиной 100 мм.

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

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

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 апартотеля 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 18 внутренних водостока, над ядром жесткости скатная с минимальным уклоном.

Конструкция кровли на отметке + 77,000:

- мелкозернистый 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.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

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:

$$R_{отр} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b \quad (1.1)$$

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

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

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

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

$z_{от}=223$ сут.

Тогда

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

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 теплопередачи $R_{отр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

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

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

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{0 \text{ норм}}$ может быть меньше нормируемого $R_{\text{отр}}$, на величину mp

$$R_{0 \text{ норм}} = R_{\text{отр}} \cdot 0.95 \quad (1.3)$$

$$R_{0 \text{ норм}} = 0.58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 10мм и 10мм согласно Таблице К.1 [4] $R_{0 \text{ с.пак}} = 0.64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0 \text{ с.пак}}$ больше требуемого $R_{0 \text{ норм}}$ ($0.64 > 0.58$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

1.4.2 Теплотехнический расчет кровли

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

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{0 \text{ тр}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [4] согласно формуле:

$$R_{0 \text{ тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.4)$$

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]

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) Z_{\text{от}} \quad (1.5)$$

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

$$t_{\text{в}} = 20 \text{ °C}$$

$t_{\text{от}}$ - 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

$$t_{\text{ов}} = -7.9 \text{ °C}$$

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

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

$$z_{от}=224 \text{ сут.}$$

Тогда

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

По формуле в таблице 3 [1] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $Ro^{тр}$ ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

$$Ro_{тр}=0.00035\cdot6249.6+1.4=3.59\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

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

$$Ro^{норм}=Ro^{тр}0.63 \tag{1.6}$$

$$Ro^{тр}=2.26\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

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:

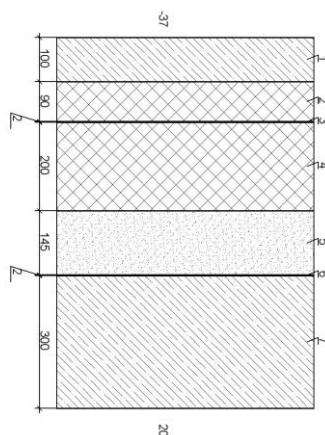


Рисунок 1.3 - Схема конструкции кровли

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

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

2. Песок из перилита вспученного ГОСТ 10832 ($\rho=500$ кг/м.куб), толщина $\delta_2=0.09$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.1$ Вт/($^{\circ}$ С), паропроницаемость $\mu_2=0.26$ мг/(м·ч·Па);

3. Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)($\rho=1400$ кг/м.куб), толщина $\delta_3=0.002$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.27$ Вт/($^{\circ}$ С), паропроницаемость $\mu_3=0.008$ мг/(м·ч·Па);

4. ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС, толщина $\delta_4=0.2$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.039$ Вт/($^{\circ}$ С), паропроницаемость $\mu_4=0.3$ мг/(м·ч·Па);

5. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_5=0.145$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0.76$ Вт/($^{\circ}$ С), паропроницаемость $\mu_5=0.09$ мг/(м·ч·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

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

$$r=0.92$$

Тогда

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

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

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

Определим паропроницаемость R_n , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}$, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)

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

Сопротивление паропроницанию R_n , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}$, должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропроницанию, определяемых по формулам 8.1 и 8.2 [4], приведенных соответственно ниже:

$$R_{n1}^{пр} = (e_b - E)R_{п.н}/(E - e_n); \quad (1.9)$$

$$R_{n2}^{пр} = 0,0024z_0(e_b - E_0)/(p_w \delta_w \Delta w_{ав} + \eta), \quad (1.10)$$

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

$$E = (E_1z_1 + E_2z_2 + E_3z_3)/12, \quad (1.11)$$

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

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 °С;

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

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

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

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

Установим для периодов их продолжительность Z_i , сут, среднюю температуру t_i , °С, согласно [1] и рассчитаем соответствующую температуру в плоскости возможной конденсации t_i , °С, по формуле 8.10 [4] для климатических условий населенного пункта Абакан

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

$$Z_1 = 5 \text{ мес};$$

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

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

весна-осень (апрель, октябрь)

$$Z_2 = 2 \text{ мес};$$

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

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

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

$$Z_3 = 5 \text{ мес};$$

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

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

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

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 $E, \text{ Па}$, 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 паропрооницанию $R_{п.н}, \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, 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 $e_n, \text{ Па}$, 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 паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации

$$R_{н1}^{тп}=(1273-1039)3.93/(1039-635)=2.28 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$$

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию $R_{н2}^{тп}$ из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берем определенную по таблице 5.1 [1] продолжительность этого периода $z_0, \text{ сут}$, среднюю температуру этого периода $t_0, \text{ }^\circ\text{C}$: $z_0=151 \text{ сут}$, $t_0=-12.8^\circ\text{C}$

Температуру $t_0, \text{ }^\circ\text{C}$, в плоскости возможной конденсации для этого периода определяют по формуле (8.10) [4]

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

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

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

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

Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги материалах ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС и Битумы нефтяные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)($\rho=1400\text{кг/м.куб}$) 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 $e_{н.отр}=210\text{ Па}$.

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 $R_{н2}^{TP}$ по формуле (8.2) [4]

$$R_{н2}^{TP}=0.0024 \cdot 151(1273-343.8)/(45 \cdot (0.2/2 \cdot 3+0.002/2 \cdot 10)+12.3)=12.83$$

$\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}$.

Условие паропроницаемости выполняются, $R_n > R_{н2}^{TP}$ ($12.83 > 12.53$)

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 паропроницанию 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]

$$t_v=20^\circ\text{C}; \varphi_v=55\%;$$

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

$$t_n=-18.7^\circ\text{C}$$

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].

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

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

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

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

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

$$e_1 = 1273 \text{ Па}$$

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

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

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

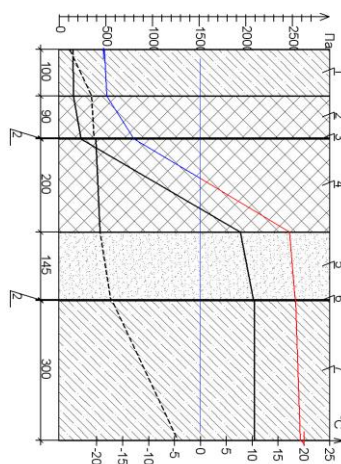
$$e_5 = 1273 - (1273 - (115)) \cdot (12.53) / 16.46 = 391.5 \text{ Па};$$

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

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

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

$$e_8 = 115 \text{ Па}$$



- - - - 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.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

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, 18 этажи							
Технический этаж	Штукатурка под покраску	2310	Штукатурка под покраску	167,22		2310	
4-22 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, табури-шлюзы, лестничная клетка	Штукатурка под покраску	7571,3	Штукатурка под покраску	5855,7		7511,3	

1.6 Противопожарные требования

Дипломный проект выполнен с учетом требований [6], [8], [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.

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

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

В здании имеется 5 эвакуационных выходов, из которых 2 являются главным входом/выходом. План эвакуации на отметке +0,000 показан на рис. 1.5.

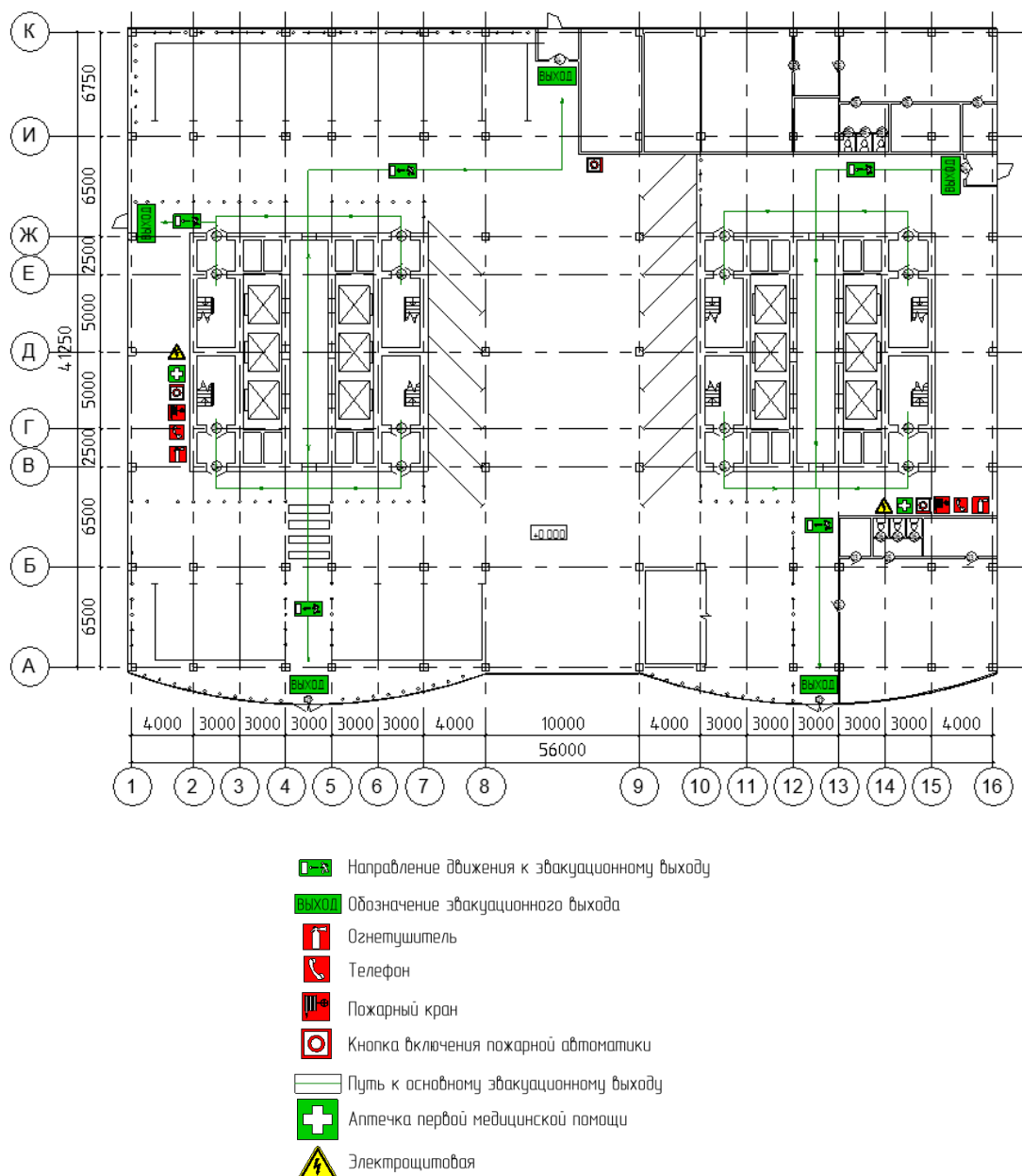


Рисунок 1.5 – План эвакуации на отметке + 0,000

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 эпор 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 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.

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

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.

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°С 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.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

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°С 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 воздухопроводов систем вентиляции кухонь и санитарных узлов с воздухопроводами 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 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.

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

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 открывающимися 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-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.

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

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.

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 – 80,5 м;

Количество этажей – 23;

Высота этажа:

- с 1 по 23 этаж – 3,5 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	Длительно действующая нагрузка: Подземный паркинг	3,92	1,3 (таблица 7.1[19])	5,09
2	Технические этажи (т. 7.1 [19])	10,0	1,3 (таблица 7.1[19])	13,0
	Итого:	0,92		1,2
Перекрытия с 4 по 23 этаж				
1	Линолеум: $\delta = 4$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³ (0,004x18)	0,072	1,3 (таблица 7.1[19])	0,0936

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

1	2	3	4	5
2	Древесноволокнистая плита: $\delta = 10$ мм, $\rho = 950$ кг/м ³ (0,01x9,5)	0,095	1,3 (таблица 7.1[19])	0,1235
3	Шумоизоляция: $\delta = 50$ мм, $\rho = 150$ кг/м ³ (0,05x1,5)	0,075	1,3 (таблица 7.1[19])	0,0975
4	Цементно-песчаный раствор: $\delta = 30$ мм, $\rho = 2200$ кг/м ³ (0,03x22)	0,66	1,1 (таблица 7.1[19])	0,726
	Итого:	0,902		1,0406
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: $\delta = 4$ мм, $\rho = 5,2$ кг/м ³ (0,004x0,52)	0,00208	1,3 (таблица 7.1[19])	0,002704
2	Бетонная стяжка: $\delta = 20$ мм, $\rho = 2200$ кг/м ³ (0,02x22)	0,44	1,3 (таблица 7.1[19])	0,484
3	Пенополистирол: $\delta = 100$ мм, $\rho = 40$ кг/м ³ (0,1x0,4)	0,04	1,3 (таблица 7.1[19])	0,052
4	Пароизоляция: $\delta = 0,16$ мм, $\rho = 1,5$ 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

2.2.1 Снеговая нагрузка

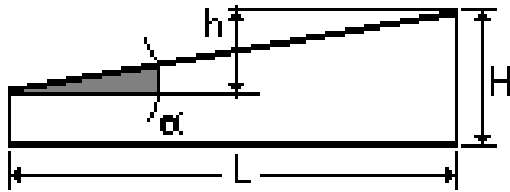
Сбор снеговой нагрузки выполнен в приложении ВеСТ, программного комплекса SCAD Office 21.1

Расчет выполнен по нормам проектирования [19].

Расчет для плоской кровли на отметке 96,2 м. выполнен в таблице 2.2.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

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

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	II	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,824	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	2	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Высота здания Н	80,5	м
Ширина здания В	56	м
h	0	м
α	0	град
L	41	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке φ_f	1,429	

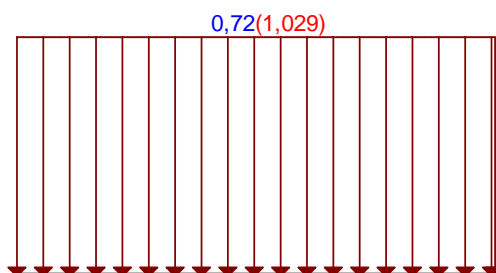


Рисунок 2.1 – Расчетная снеговая нагрузка (кН/м²)

2.2.2 Ветровые нагрузки

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

Расчет выполнен в таблице 2.3-2.5

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

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	В – Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15 ⁰ поверхности
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1.4
N	80,5

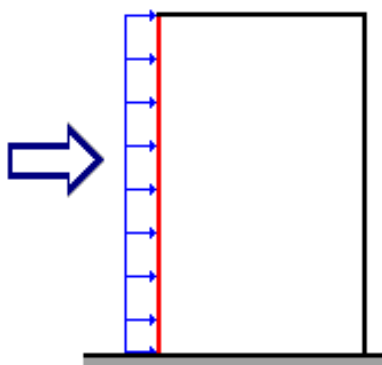


Рисунок 2.2 – Схема наветренной стороны

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

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,112	-0,157
80,5	-0,314	-0,472

2.2.3 Особая нагрузка

Сейсмическая нагрузка определяется в соответствии с [20].

Расчетная сейсмичность площадки строительства для II категории грунтов при 7 баллах, принимаем 7 баллов согласно таблице 7.3 [20].

Для расчетных нагрузок принимаем коэффициент сочетаний нагрузок по таблице 5.1 [20].

Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружения и его ответственности, принимаем по таблице 4.2 [20], для монументальных зданий и сооружений – 1,2.

Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии, принимаем по таблице 5.3 [20], для каркасных зданий 1,3.

2.3 Моделирование здания в программном комплексе SCAD Office

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

Для расчета назначаем следующие жесткосные характеристики элементов:

- колонны 500x500 мм, бетон тяжелый класса В35;
- стены ядра жесткости, толщиной 500 мм, тяжелый класса В35;
- перекрытие, толщиной 300 мм, бетон тяжелый класса В35;
- фундаментная плита, толщиной 900 мм, бетон тяжелый класса В35.

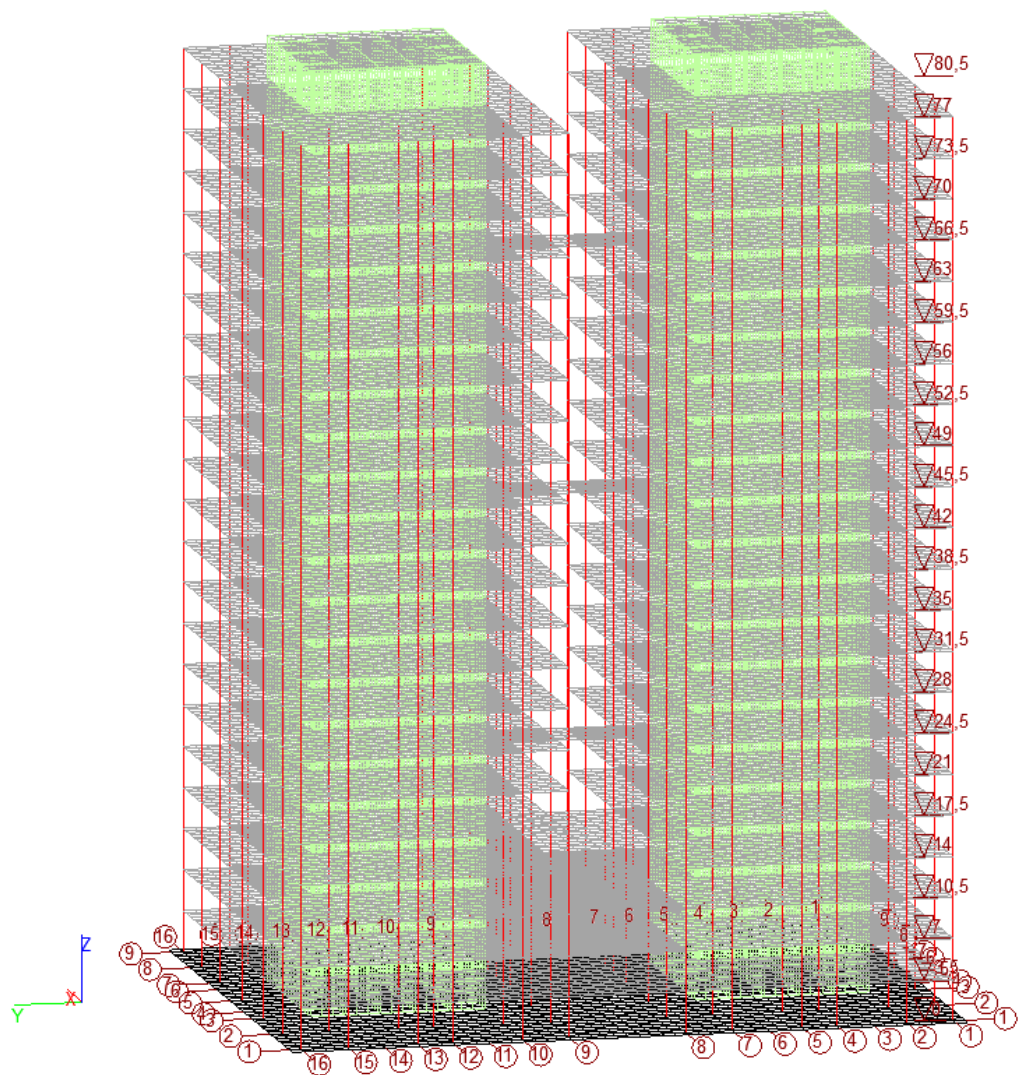


Рисунок 2.5 – Расчетная схема высотного здания

2.3.1 Виды нагрузений

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 подвальные этажи (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 загрузжения

2.4 Расчет здания в программном комплексе SCAD Office

Наиболее загруженным являются элементы плиты на отметке – 0,000.

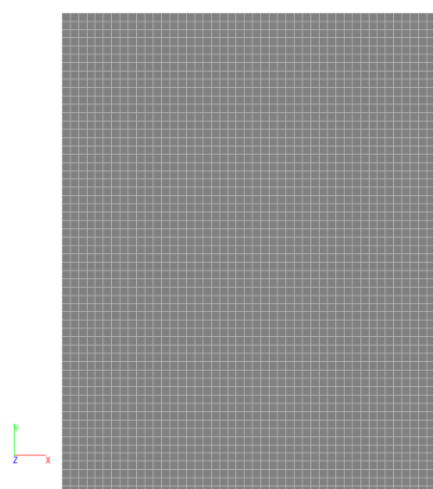


Рисунок 2.7 – Схема фундаментной плиты

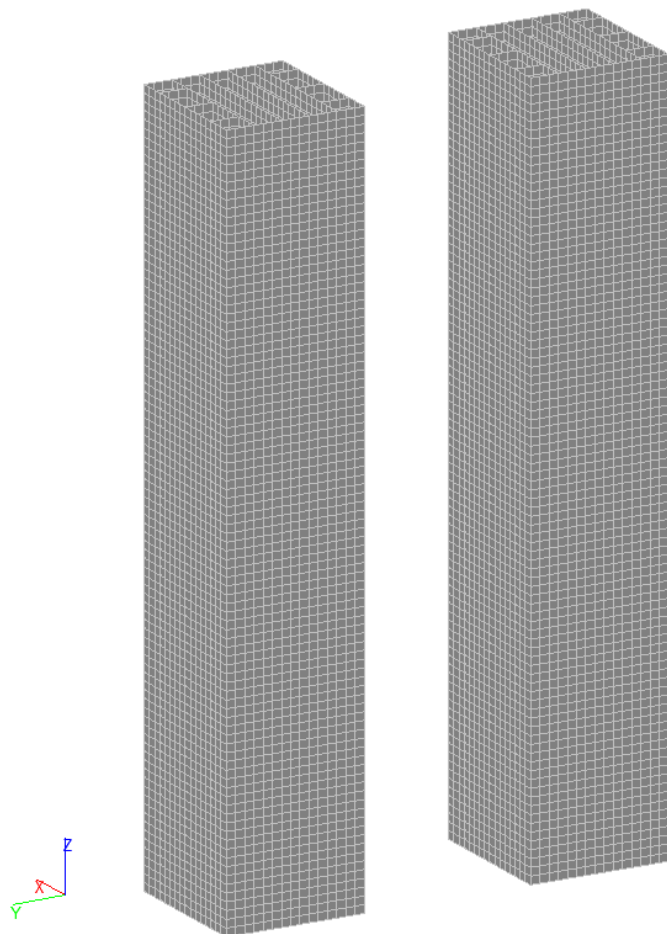


Рисунок 2.8 – Схема ядер жесткости на всю высоту здания

2.4.1 Деформации конструкции каркаса

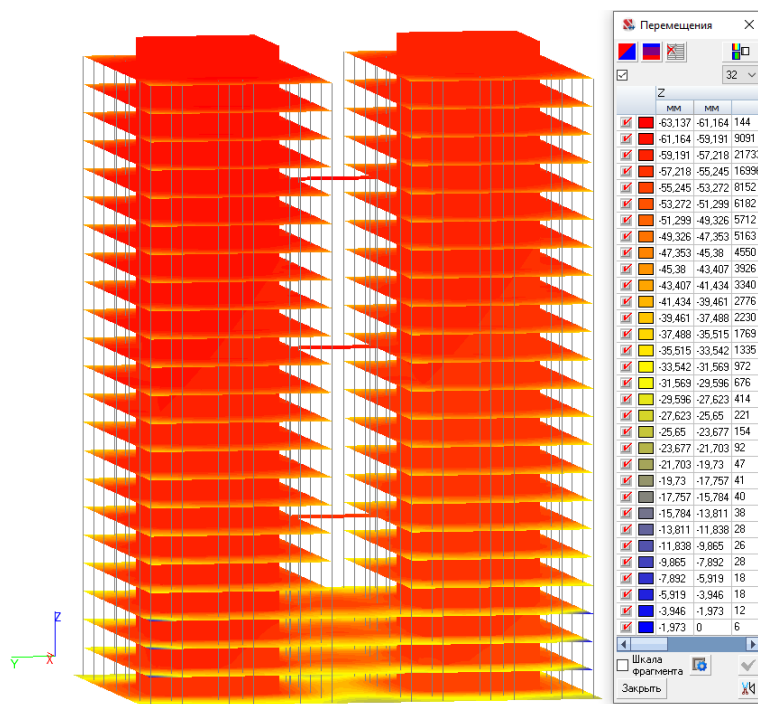


Рисунок 2.9 – Деформация по оси Z

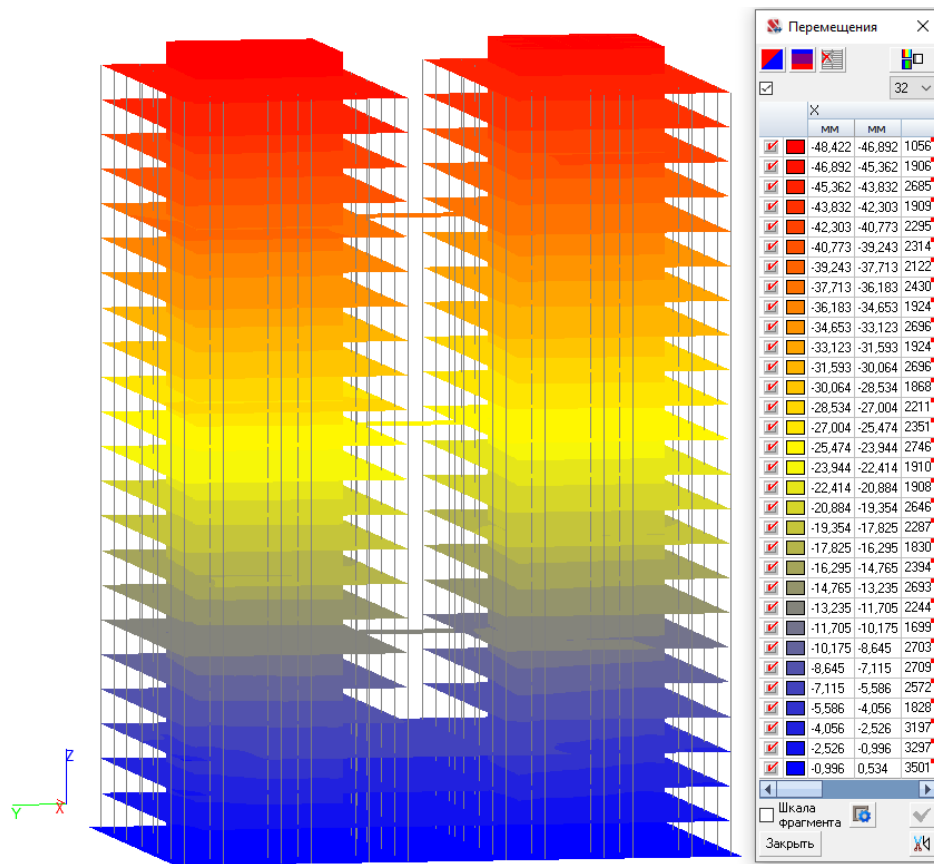


Рисунок 2.10 – Деформации по оси X

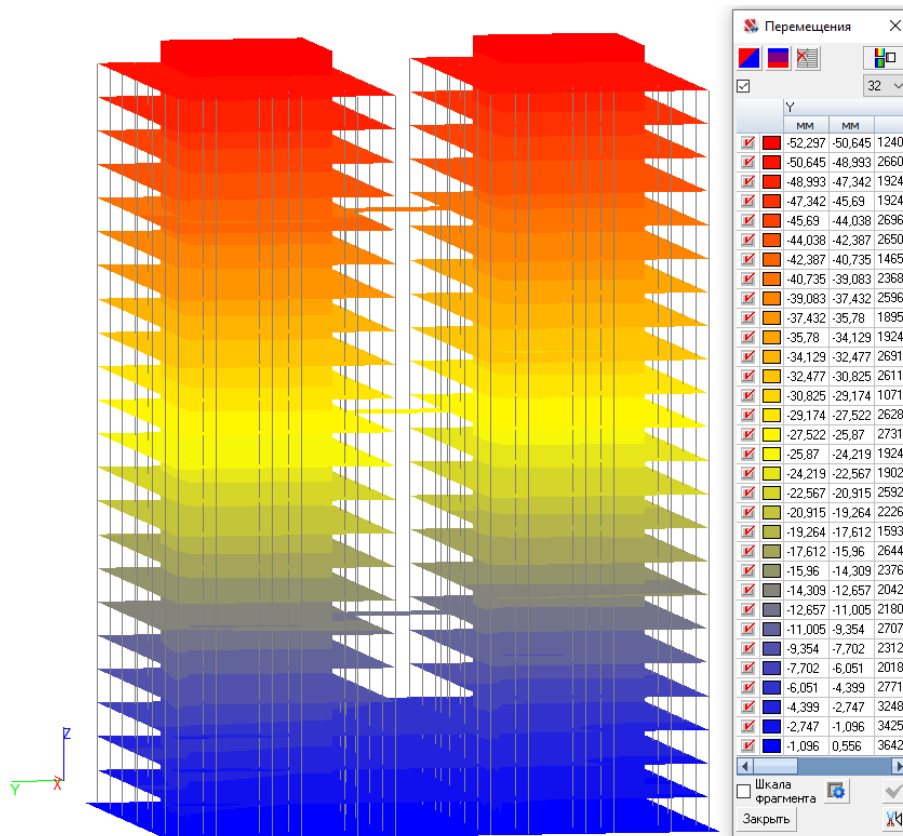


Рисунок 2.11 – Деформации по оси Y

В результате выполнения статического расчета получены следующие максимальные значения деформаций:

-горизонтальные по X: 46,89 мм;

- горизонтальные Y: 52,23 мм;

- вертикальные Z: 63,12 мм.

Допустимые значения деформаций согласно таблице Е4 и Е1 [19]:

-горизонтальные:

$$f = h/500 = 80500/500 = 161 \text{ мм}$$

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

-вертикальные:

$$f = l/500 = 15000/200 = 75 \text{ мм}$$

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

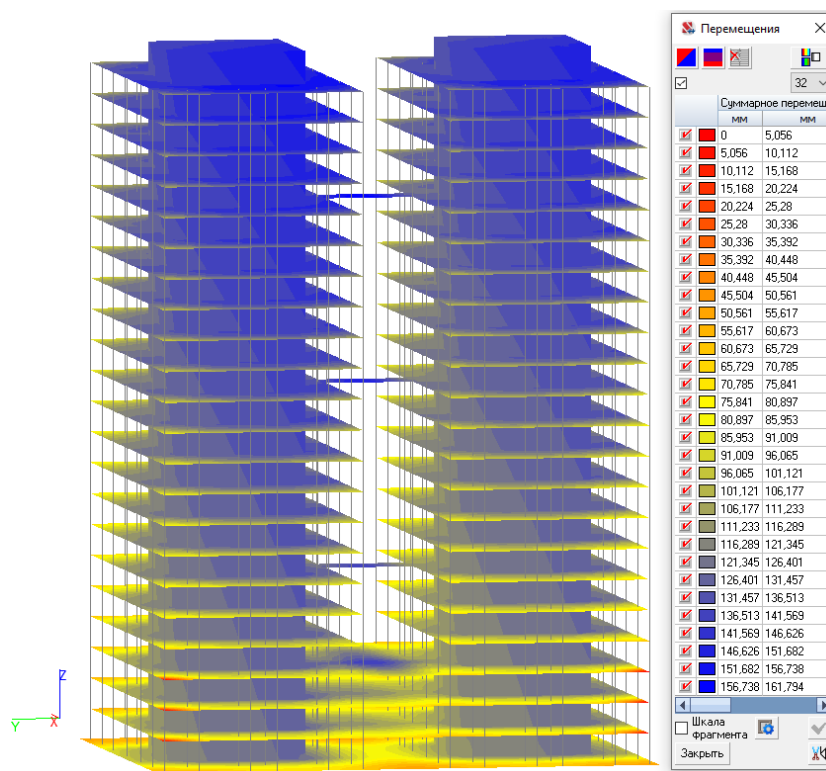


Рисунок 2.12 – Суммарная деформация высотного здания

2.4.2 Усилие в колоннах

Усилия в колоннах показаны на рисунке 2.16-2.18

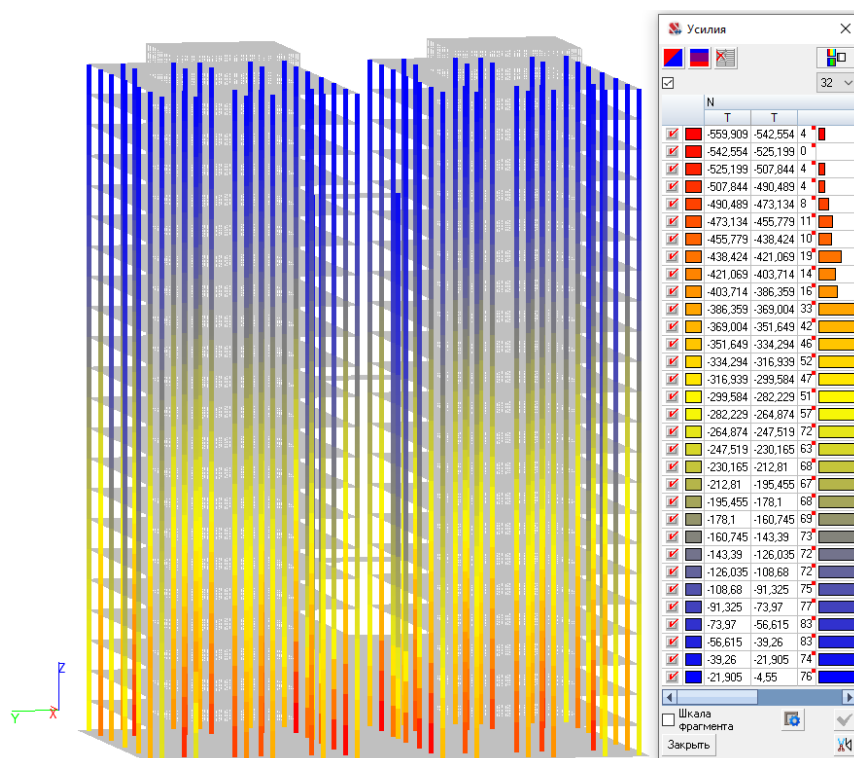


Рисунок 2.13 – Эпюра N в колонне

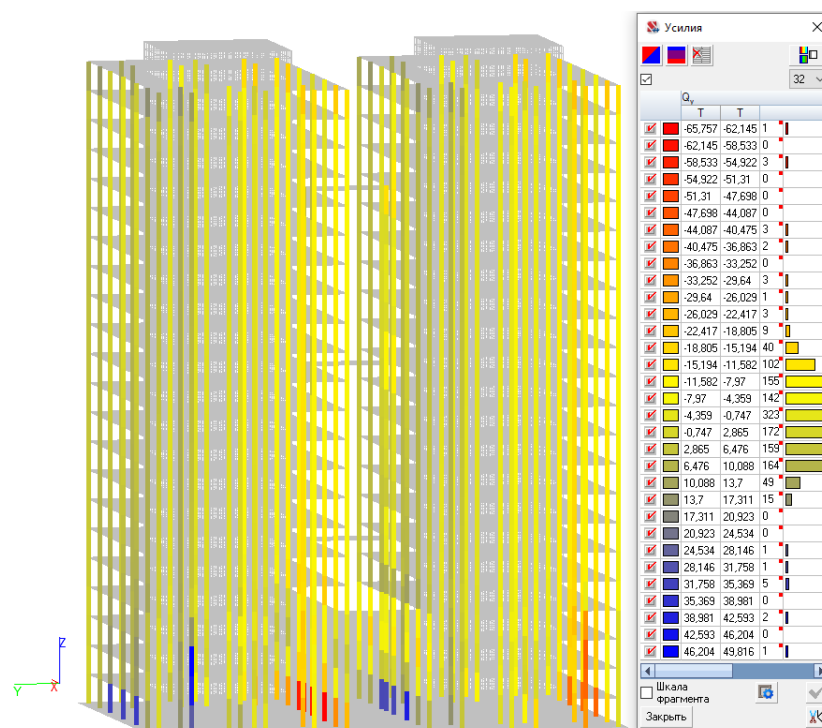


Рисунок 2.14 – Эпюра Q_y в колонне

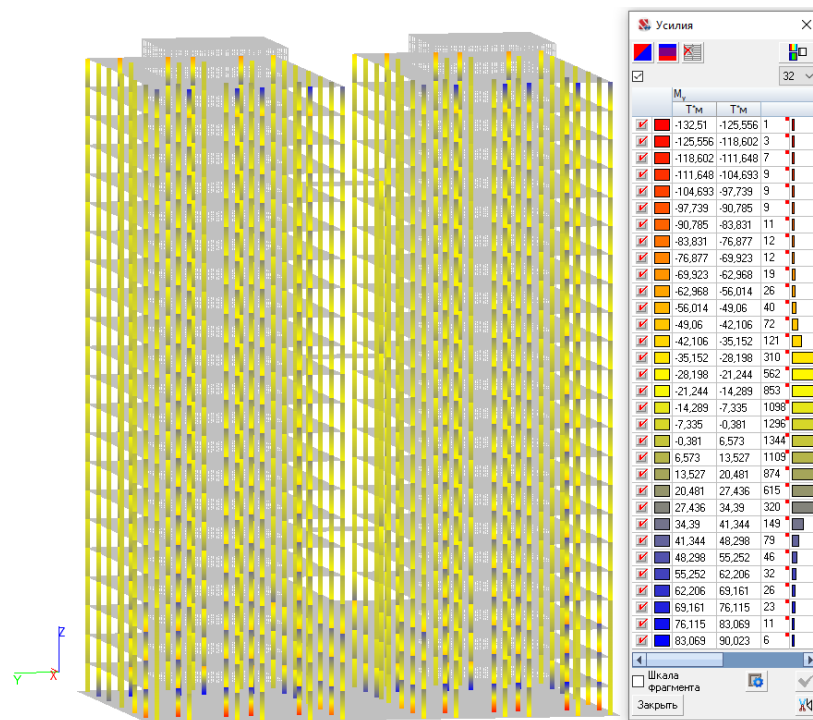


Рисунок 2.15 – Эпюра M_y в колонне

Максимальные усилия: $N = 1335,75$ Тм, $Q_y = 62,92$ Тм, $M_y = 132,51$ Тм.

2.4.3 Усилия в плите перекрытия

Усилия в плите перекрытия показаны на рисунках 2.19-2.20

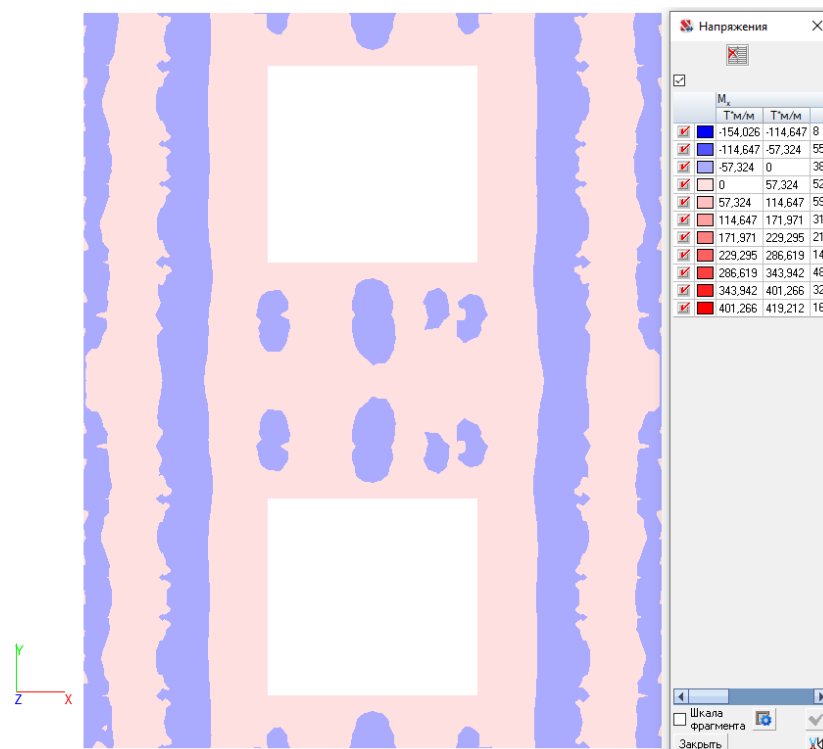


Рисунок 2.16 – Эпюра M_x в плите перекрытия

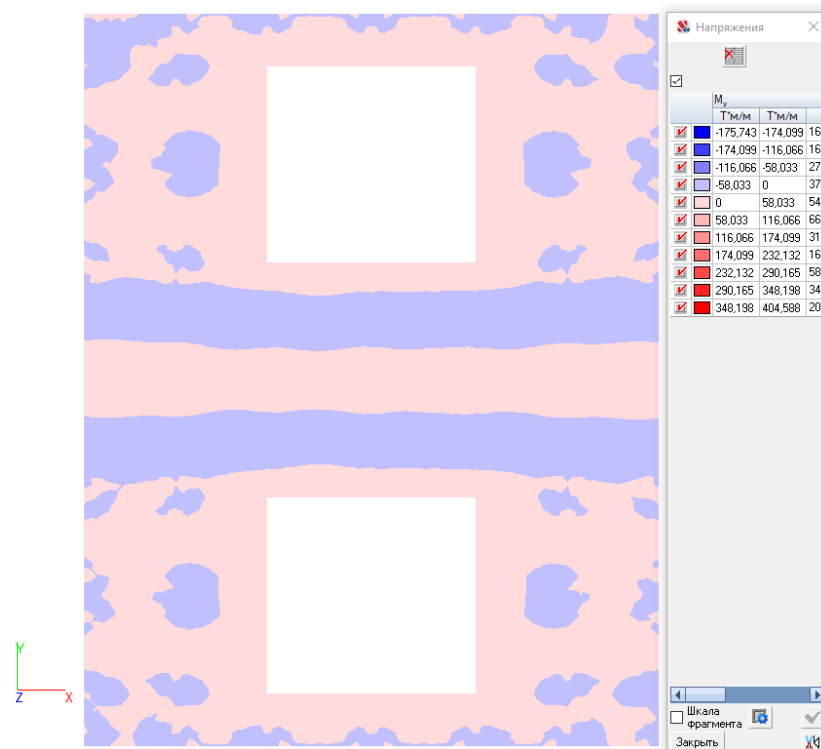


Рисунок 2.17 - Эпюра M_y в плите перекрытия

Максимальный вертикальный прогиб перекрытия $f = 60.58$ мм.

Предельный прогиб $f_{\text{п}}$ составляет $1/216 = 12000/216 = 64,24$ мм (таблица Д.1 приложение Д [19]).

Таким образом $f_{\text{п}} = 64,24 > f = 60,58$ мм, из этого следует жесткость перекрытия обеспечена.

2.4.4 Деформация в стенах ядра жесткости

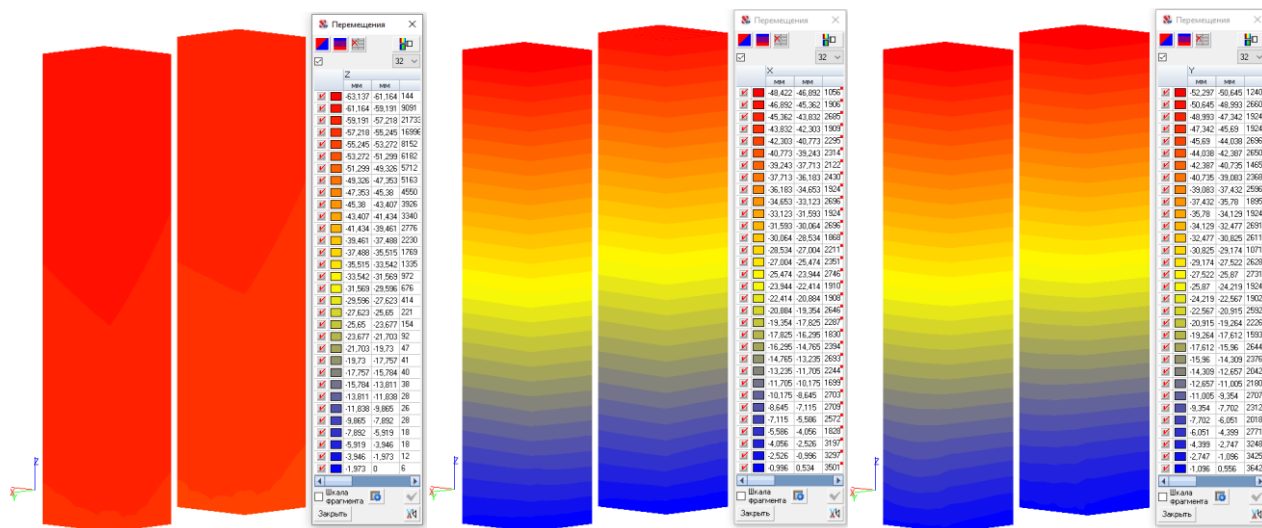


Рисунок 2.18 – Деформации в ядре жесткости

2.5 Подбор арматуры для конструктивных элементов

Подбор и расчет выполнен в программном комплексе SCAD Office, в соответствии с нормами [23], [19].

Для расчета создаем группы армирования стержневых и пластинчатых элементов.

Группы стержневых элементов:

-колонны с 1 по 23 этажи;

Группы пластинчатых элементов:

-плита фундаментная;

-перекрытие с 1 по 23;

-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 [23]);

-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 [24]);

$R_{bt} = 1,30$ МПа (таблица 6.8 [24]);

$E_b = 34,5 \cdot 10^{-3}$ МПа (таблица 6.11 [24]);

Арматура класса А400:

$R_s = 385$ МПа (таблица 6.14 [21]);

$R_{st} = 385$ 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		41

2.6 Подбор арматуры для несущих элементов

2.6.1 Подбор арматуры для плиты перекрытия

Минимальный диаметр продольной арматуры $\varnothing 14$ (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.

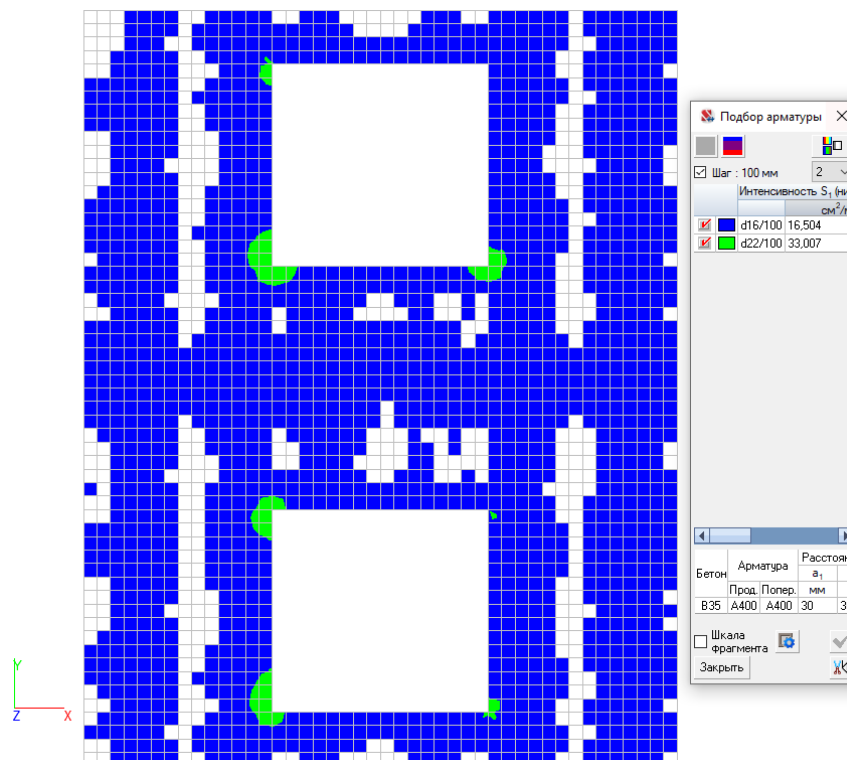


Рисунок 2.19 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по оси OX

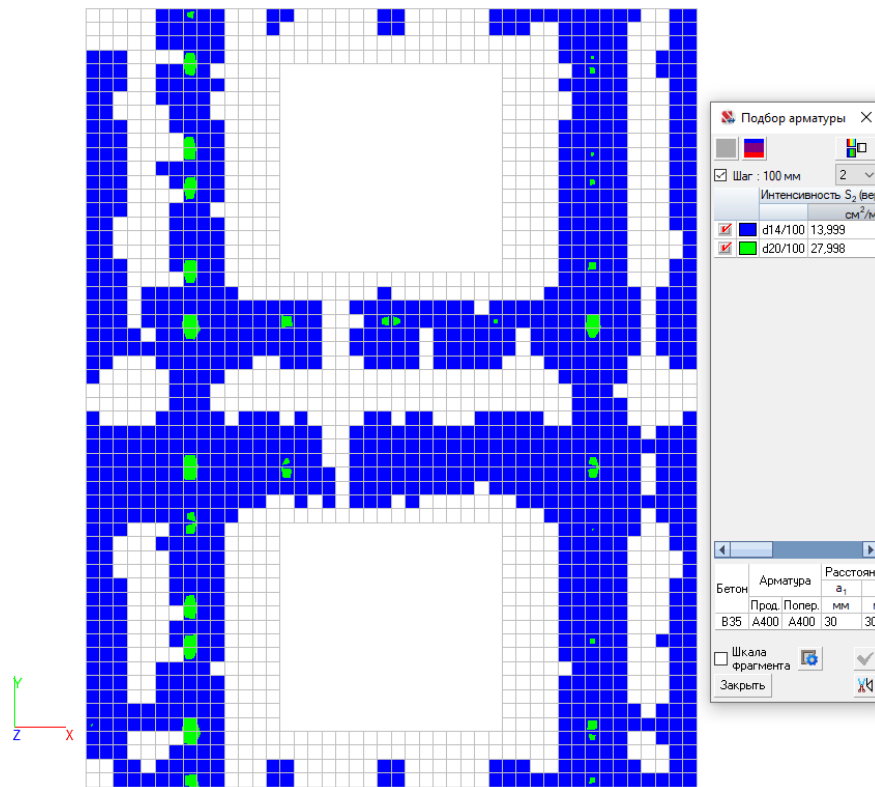


Рисунок 2.20 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по ОХ

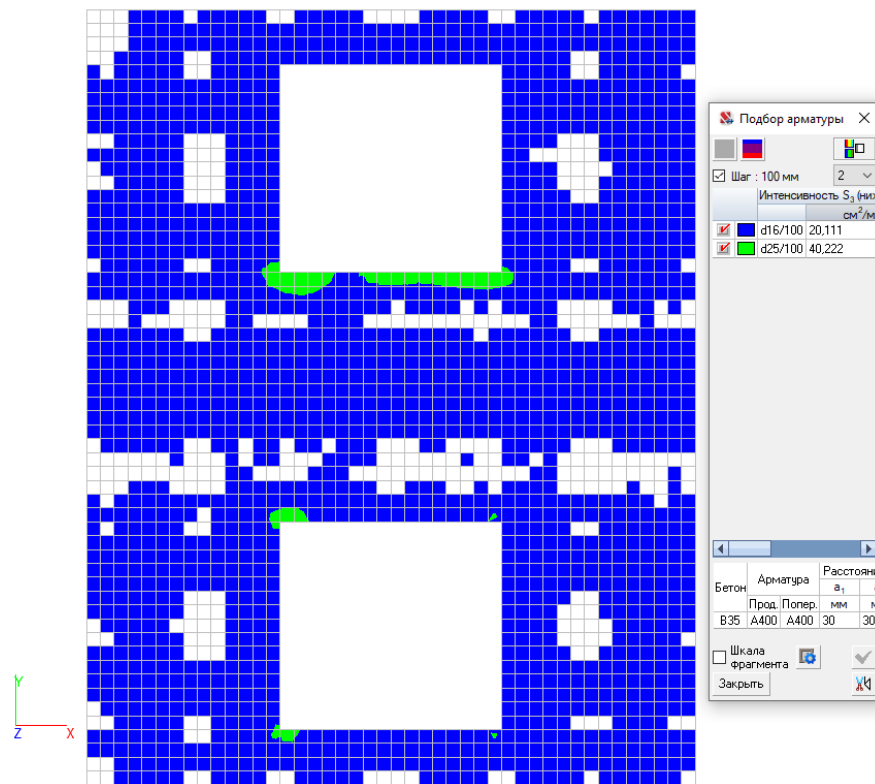


Рисунок 2.21 – Интенсивность армирования нижнего пояса плиты перекрытия по ОУ

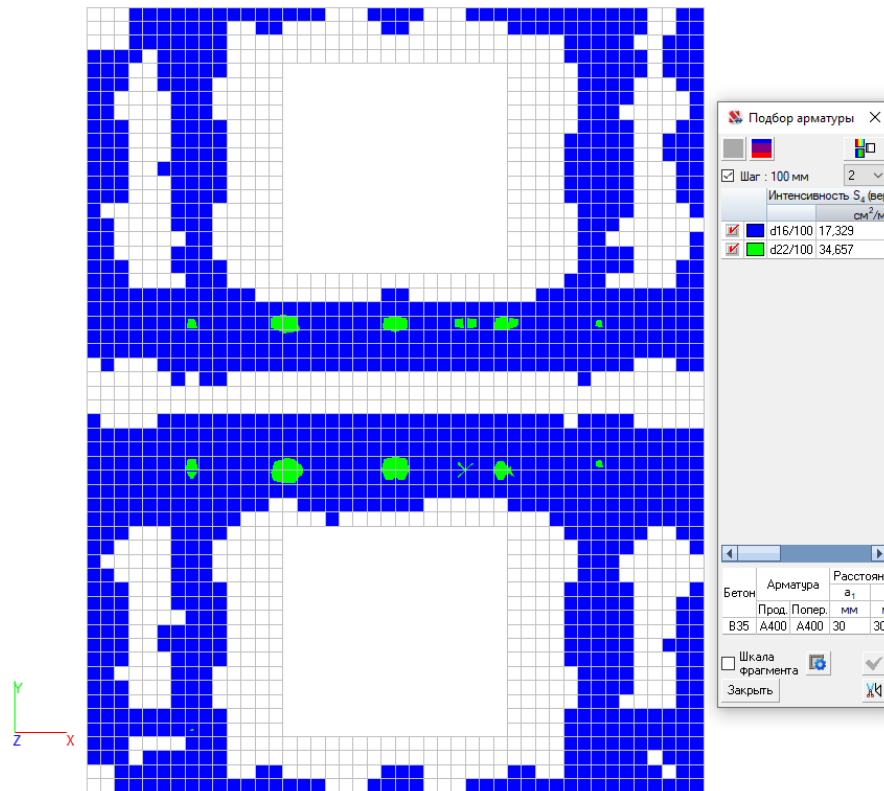


Рисунок 2.22 – Интенсивность армирования верхнего пояса плиты перекрытия по ОУ

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

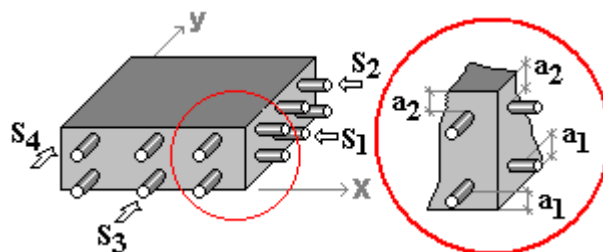


Рисунок 2.23 – Схема армирования плиты перекрытия

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 см ² /м диаметры (Ø) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
5263	Ø	15,032	15,032	0,557	21,506	21,506	0,797	41,887	41,887
	Ø/S	Ø14/100	Ø14/100	0,559	Ø18/100	Ø18/100	0,838	Ø40/300	Ø40/300
4822	S	14,57	14,57	0,54	3,729	3,729	0,138	6,283	6,283
	Ø/S	Ø14/100	Ø14/100	0,559	Ø7/100	Ø7/100	0,14	Ø40/300	Ø40/300

2.6.2 Подбор арматуры для колонны

Конструктивная группа колонны

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Изгибаемый

Напряженное состояние - Одноосный изгиб

Максимальный процент армирования 10

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

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Нормальные сечения	0
Наклонные сечения	0

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

Расстояние до ц.т. арматуры	
a_1	a_2
мм	мм
20	20

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

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A400	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B35

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

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

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

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

№ эле мен та	Сече ние	Тип	Продольная арматура площадь в см ² диаметры (∅) в мм шаг (S) в мм							Поперечная арматура интенсивность в см ² /м		
			Несимметричная				Симметричная			Шаг 100		
			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%	AW ₁	AW ₂
			b = 500 мм h = 500 мм a ₁ = 20 мм a ₂ = 20 мм									
13	1	S	2,52	27,38 9			1,246	25,91 6		2,16	0,427	
		∅	4∅9	3∅36				7∅22				
	2	S	2,52	3,858			0,266	3,858		0,322	0,417	
		∅	4∅9	2∅16				2∅16				
	3	S	18,08 2	2,52			0,858	17,75 9		1,48	0,427	
		∅	3∅28	4∅9				3∅28				
			b = 500 мм h = 500 мм a ₁ = 20 мм a ₂ = 20 мм									
44	1	S	2,52	30,39 1			1,371	28,39 5		2,366	0,469	
		∅	4∅9	3∅36				3∅36				
	2	S	2,52	4,289			0,284	4,289		0,357	0,469	
		∅	4∅9	3∅14				3∅14				
	3	S	20,33 3	2,52			0,952	19,79 8		1,65	0,475	
		∅	2∅36	4∅9				2∅36				

2.6.3 Подбор арматуры для ядра жесткости

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Оболочка

Толщина 500 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

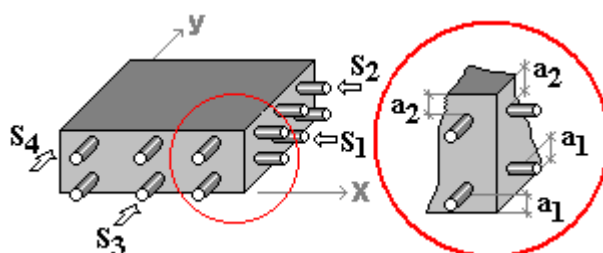


Рисунок 2.23 – Схема армирования ядра жесткости

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: B35

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 см ² /м диаметры (ϕ) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (ϕ) в мм	
		По X			По Y			W_x	W_y
		S_1	S_2	%	S_3	S_4	%		
65265	S	5,649	63,892	1,48	27,393	115,77 2	3,046	10,563	
	ϕ/S	$\phi 9/10$ 0	$\phi 32/1$ 00	1,489	$\phi 20/1$ 00	$\phi 40/1$ 00	3,239	$\phi 40/1$ 00	
40941	S	0,083	63,892	0,002	0,131	0,09	0,005		
	ϕ/S	$\phi 6/10$ 0	$\phi 32/1$ 00	0,015	$\phi 6/10$ 0	$\phi 6/10$ 0	0,03		

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.

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.

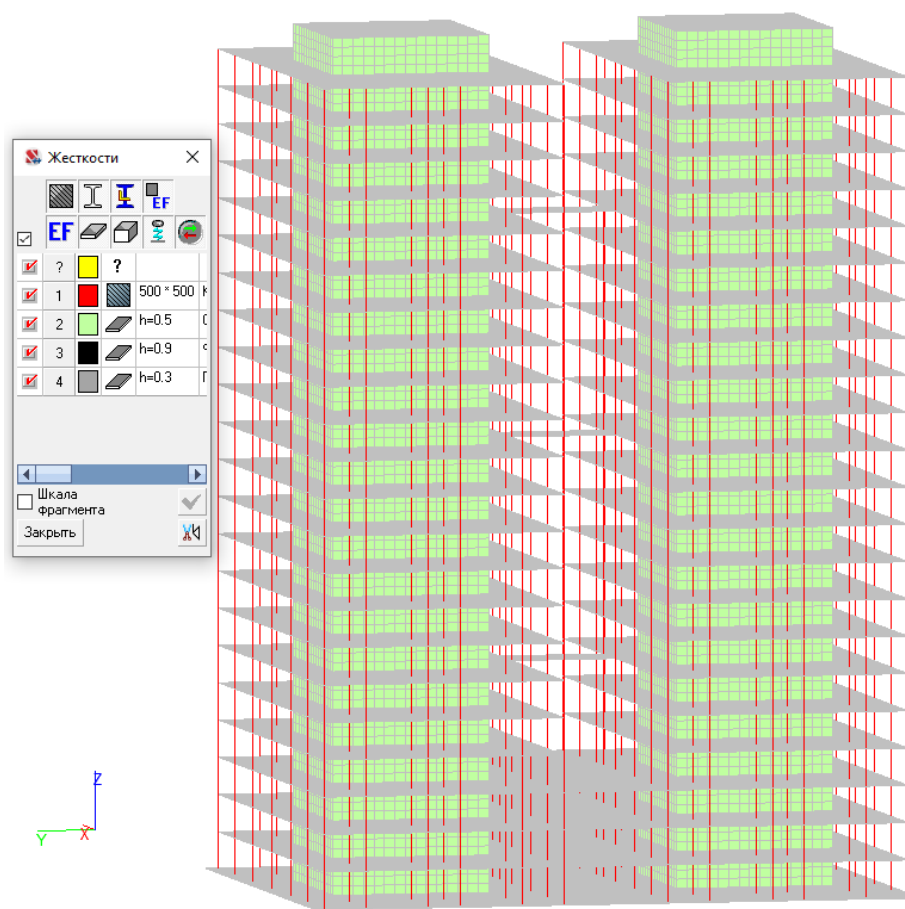


Рисунок 3.2 – Конечно-элементная схема высотного здания (ВК «SCAD++»)

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

- Количество узлов — 64634.
- Количество конечных элементов — 66438.
- Тип схемы - система общего вида (деформации расчетной схемы и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и вращательным перемещением узловых точек вокруг оси UX, UY и UZ).

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

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

Таблица 3.3 – 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: - 1 м;

Результаты расчета:

- Минимальное значение коэффициента постели 319,675 T/m³.
- Максимальное значение коэффициента постели 1332,401 T/m³;
- Среднее значение коэффициента постели 550,340 T/m³;
- Среднеквадратичное отклонение коэффициента постели 0,008;
- Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке -14,73 м;
- Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке 14,536 м;
- Максимальная осадка 8,261 см;
- Средняя осадка 4,678 см;
- Крен фундаментной плиты 0,006 град;
- Суммарная нагрузка 67033,836 T;
- Объем извлеченного грунта 682,42 м³;

На рисунке 3.3 показаны коэффициенты постели.

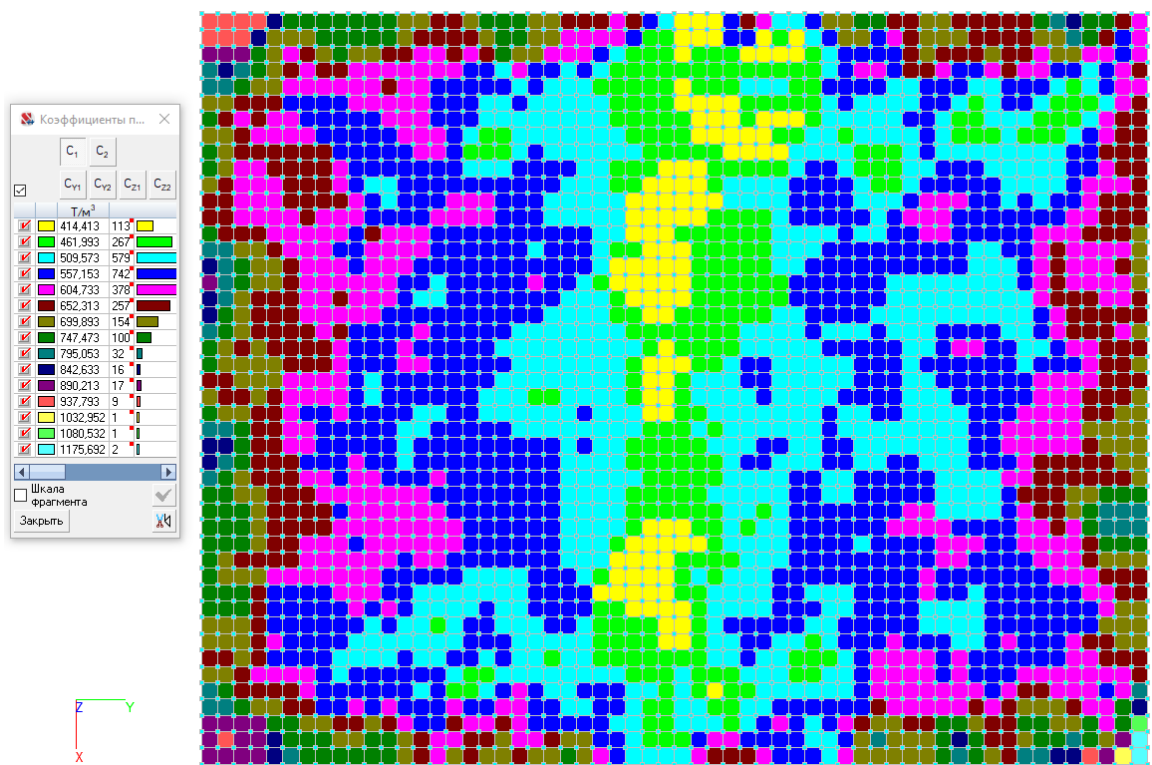


Рисунок 3.4 – Коэффициент постели

Для расчета назначаем следующие характеристики жесткости элементов:

- Колонны: 500x500 мм, бетон тяжелый В35.
- Перекрытия: толщина 300 мм, бетон тяжелый В35.

Толщина стен ядра жесткости 500 мм, бетон тяжелый В35. Толщина фундаментной плиты 900мм, бетон тяжелый В35.

На рисунке 3.4 показана конечно-элементная схема фундаментной плиты.

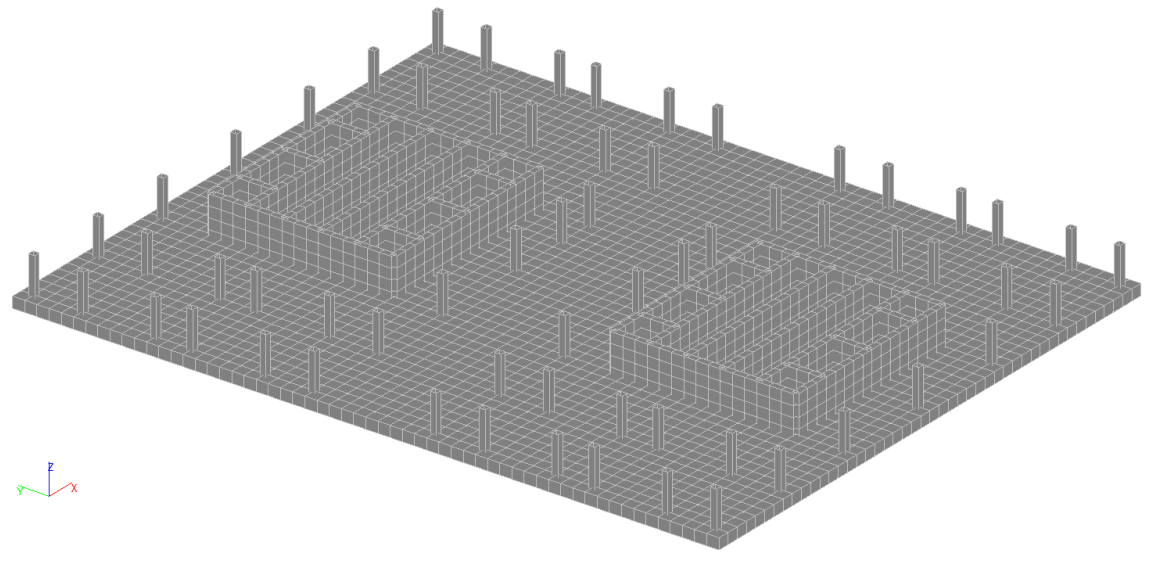


Рисунок 3.5 – Конечно элементная схема фундаментной плиты

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:

Загрузка 1 - собственный вес монолитных конструкций;

Загрузка 2 – снеговая нагрузка на покрытие;

Загрузка 3,4,5,6 – ветровые нагрузки;

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

Загрузка 8,9,10,11 – ветровая нагрузка (статическая);

Загрузка 12,13,14,15 – ветровая нагрузка (динамическая);

Загрузка 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 0,9 м.

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 -0.900.

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 SCAD Office.

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

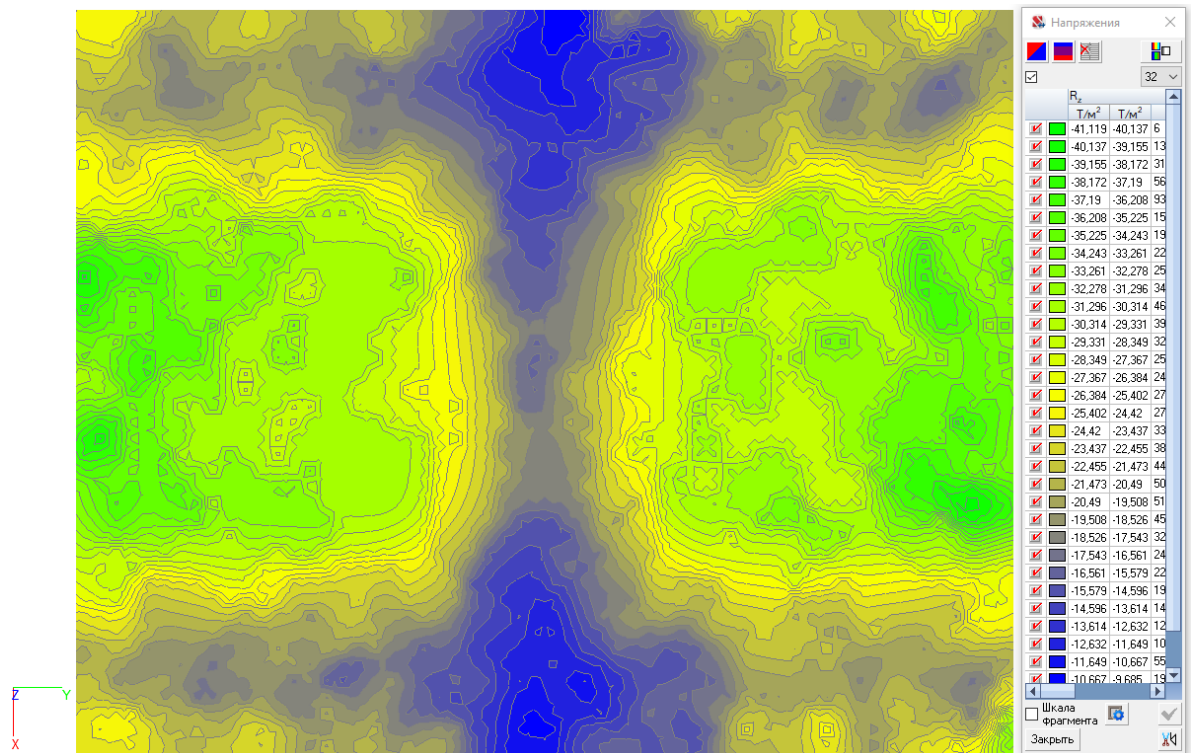


Рисунок 3.6 – Изополя для R_z , T/M^2

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

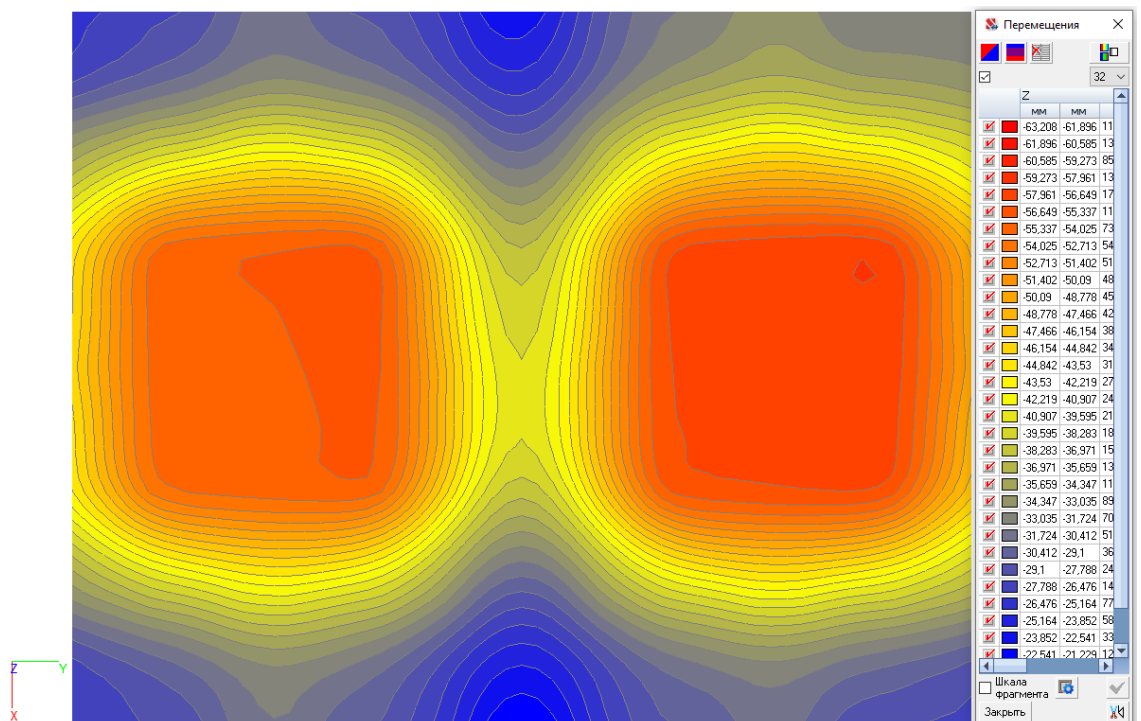


Рисунок 3.7 – Изополя осадок фундаментной плиты, мм

Для проектируемого здания предельно допустимая осадка составляет $S_u^{max} = 15$ см (Приложение Г, табл. Г.1 [27]).

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

$$S^{max} = 6,3 \text{ см} < S_u^{max} = 15 \text{ см.}$$

3.7 Конструирование и подбор арматуры фундаментной плиты

Согласно п. 7.10 [27], толщина фундаментной плиты должна составлять минимум 500 мм, коэффициент армирования 0,3 %. Согласно п. 8.1.5.19 [31] для фундаментов высотных зданий применяется бетон класса не менее В40 и водонепроницаемостью W8.

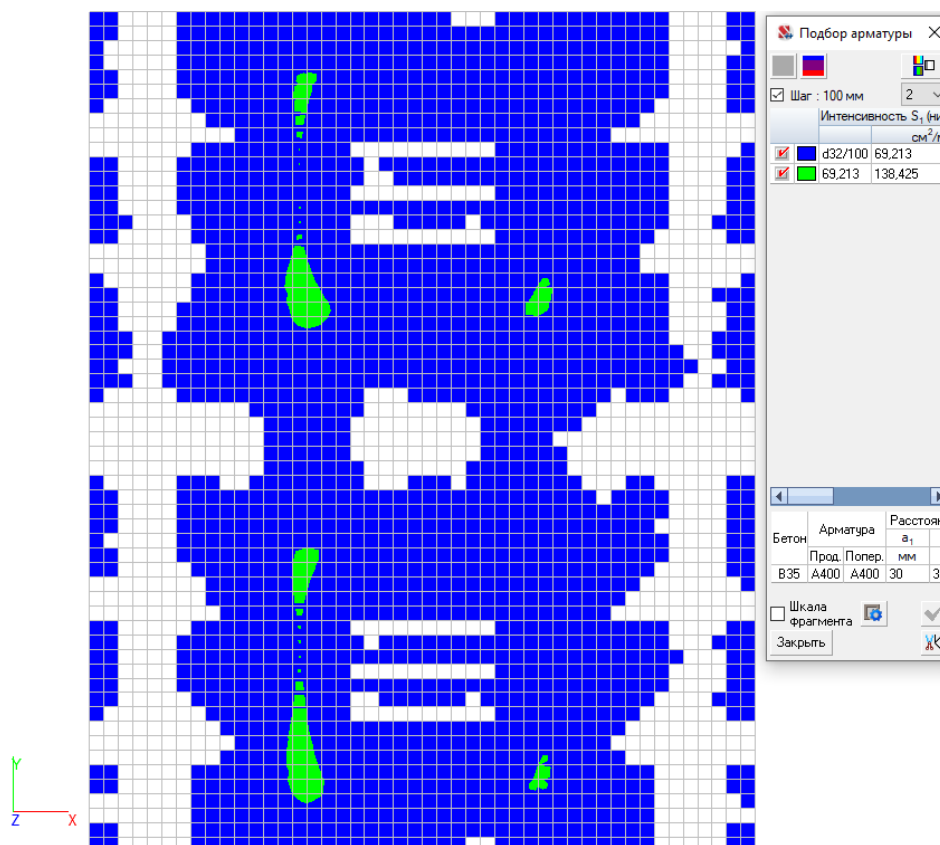


Рисунок 3.10 – Интенсивность нижнего армирования фундаментной плиты по ОХ

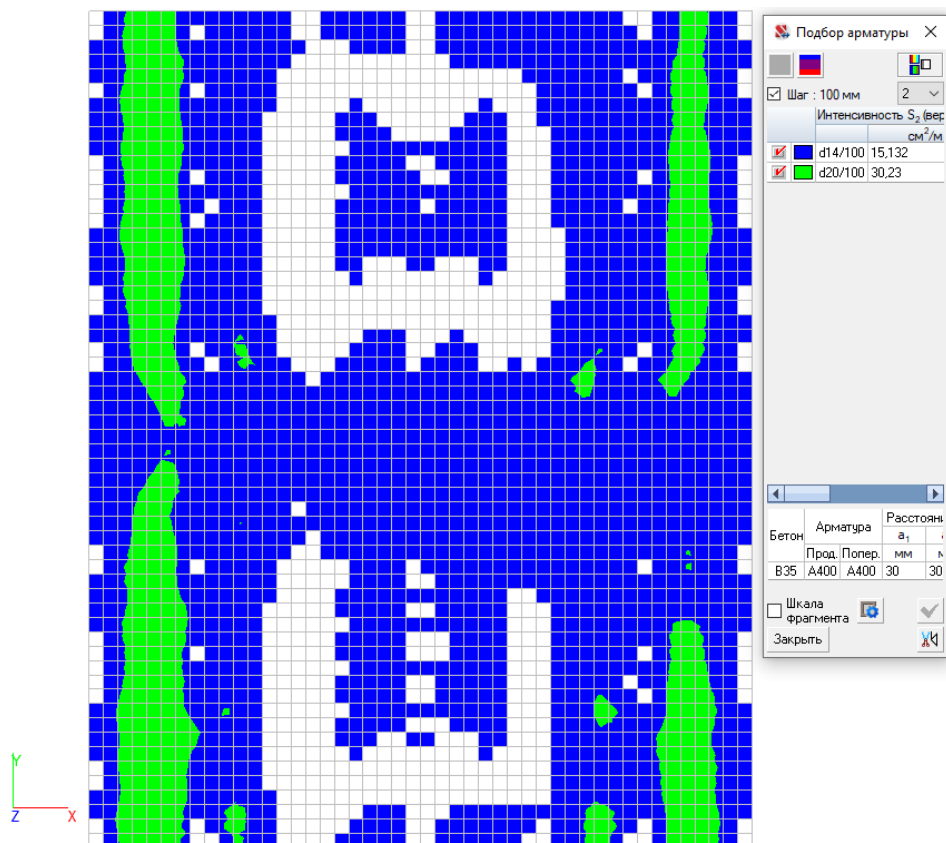


Рисунок 3.11 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по OX

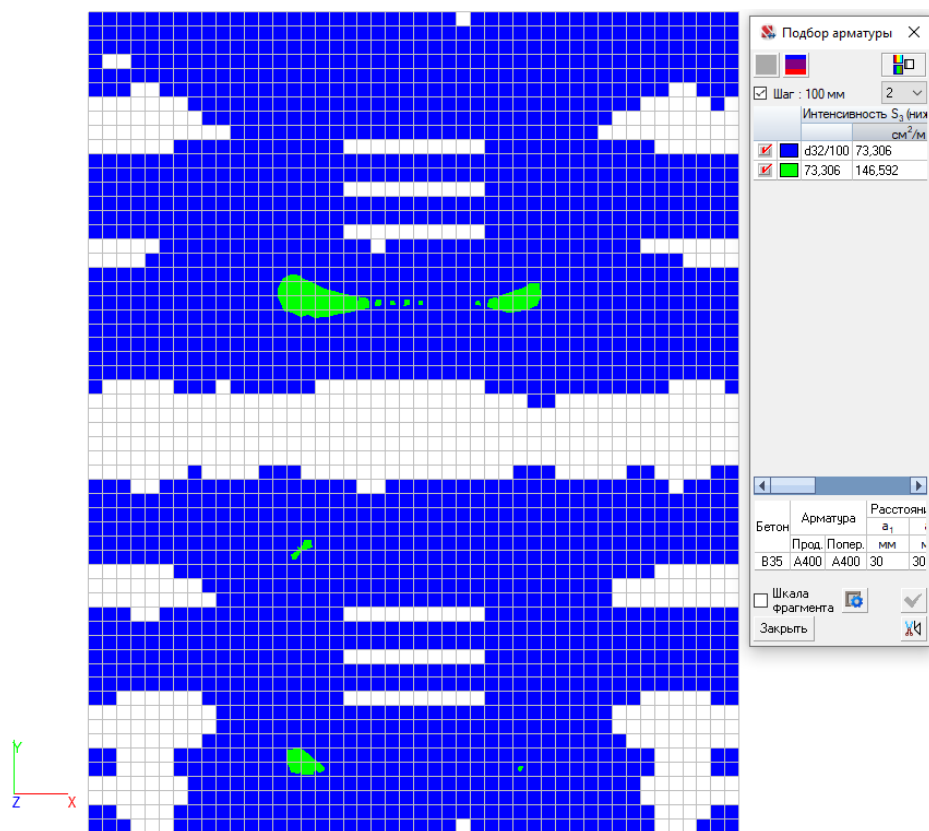


Рисунок 3.12 - Интенсивность нижнего армирования нижней плиты по OY

Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

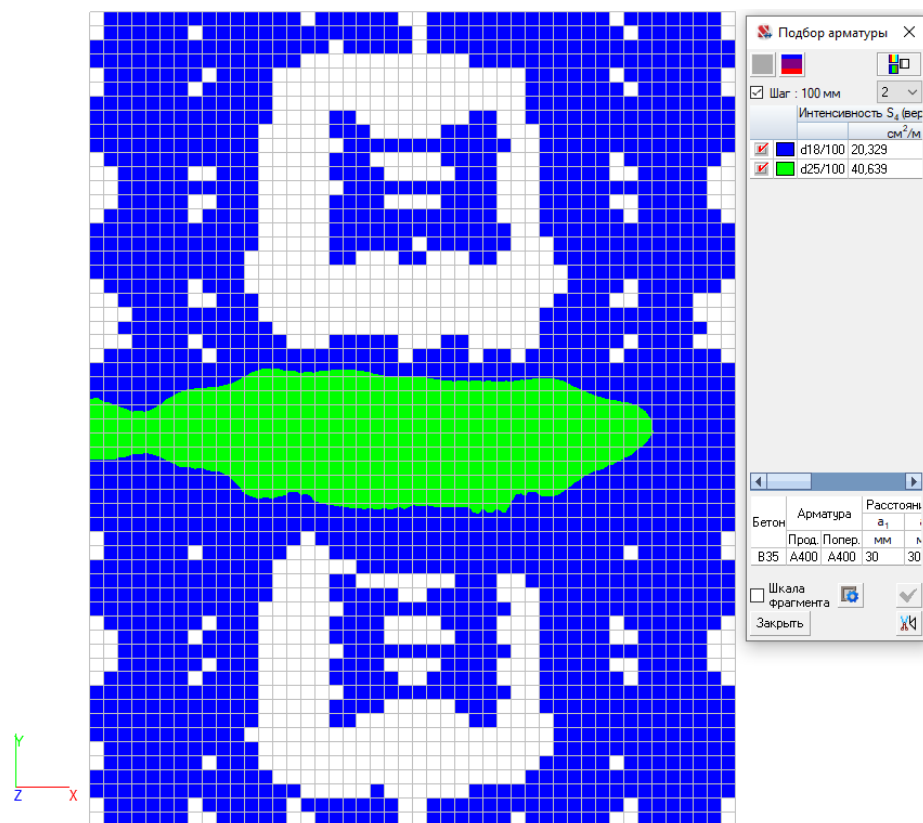


Рисунок 3.13 – Интенсивность верхнего армирования фундаментной плиты по OY

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	32	32	14	18	12	
Шаг	мм	100	100	100	100	200	200
Площадь арматуры на погонный метр (по сортаменту)	см ²	69,213	73,306	15,132	20,329	4.93	4.93

Противоусадочное армирование в виде сетки, состоящей из отдельных стержней $\varnothing 12$ A400 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 $\varnothing 18$ A400, нижнюю дополнительную арматуру $\varnothing 32$ A 400.

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

Таким образом, принимаем фоновую верхнюю арматуру $\varnothing 18$ А400, нижнюю фоновую арматуру $\varnothing 32$ А 400. Поперечная арматура принята $\varnothing 10$ А400. Шаг продольных и поперечных стержней 100 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
1	Срезка растительного слоя	1000 м ³	$V_{ср.р} = 12000 \text{ м}^2$	12
2	Разработка грунта в котловане	1000 м ³	$V_{гр.} = 2450 \text{ м}^3$	2,45
3	Доработка грунта в котловане вручную	100 м ³	$V_{гр.} = 245 \text{ м}^3$	2,45
4	Уплотнение грунта в котловане	1000 м ³	490 м ³	0,5
5	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	200 м ³	0,2
6	Послойное уплотнение	100 м ³	200 м ³	2
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	$V = 245 \text{ м}^3$	2,45
8	Устройство монолитного фундамента	100 м ³	$V = 2200 \text{ м}^3$	22
Надземная часть				
9	Устройство монолитных колонн	100 м ³	$V = 1155 \text{ м}^3$	11,55
10	Устройство монолитных стен	100 м ³	$V = 9564 \text{ м}^3$	95,64
11	Перегородки из кирпича	1 м ³	$V = 3504 \text{ м}^3$	3504
12	Монолитное перекрытие	100 м ³	$V = 11136 \text{ м}^3$	111,36
Кровля плоская				
13	Устройство пароизоляции	100 м ³	$V = 23,8 \text{ м}^3$	0,23
14	Утепление кровли	100 м ³	$V = 238 \text{ м}^3$	2,38
15	Устройство примыканий	100 м ³	$V = 42 \text{ м}^3$	0,42
16	Устройство парапета	100 м ³	$V = 267 \text{ м}^3$	2,67
Лестницы				
17	Устройство монолитных площадок	100 м ³	$V = 192 \text{ м}^3$	1,92
18	Устройство лестниц	100 м ³	$V = 268,8 \text{ м}^3$	2,68
19	Устройство крылец	1 м ²	$S = 54,4 \text{ м}^2$	54,4
Фасад				
20	Остекление	1 т	564	564
21	Металлокаслеты	100 м ²	$S = 380 \text{ м}^3$	3,8
22	Воронки	1 шт	8	8

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Отмоска				
23	Устройство подстиляющего слоя	1 м ³	V=26 м ³	26
24	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	V=20 м ³	0,2
Отделка				
25	Штукатурка стен	100 м ²	V=48640 м ²	486,4
26	Окраска стен	100 м ²	V=8480 м ²	84,8
27	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	V= 3740 м ²	37,4
28	Подвесной потолок ПВХ	1 т	5,12	5,12
29	Штукатурка потолка	100 м ²	S=38900м ²	389
1	2	3	4	5
30	Окраска потолка	100 м ²	S=5860 м ²	58,6
31	Ц/п стяжка пола	100 м ²	S=48160 м ²	481,6
32	Гидроизоляция полов	100 м ²	S=37810 м ²	378,1
33	Укладка плитки	100 м ²	S=4270 м ²	42,7
34	Керамогранитная плитка	100 м ²	S=3760 м ²	37,6
35	Устройство линолеума	100 м ²	S=2680 м ²	26,8
36	ДВП	100 м ²	S=2560 м ²	25,6
37	Звукоизоляция	100 м ²	S=5270 м ²	52,7
Двери				
38	ПВХ двери	100 м ²	S=2430 м ²	24,3
39	Двери деревянные	100 м ²	S=1470 м ²	14,7
40	Стальные двери	100 м ²	S=410 м ²	4,1

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 35	11136	2,5	27840
		В 30	13069		32672,5
		В 40	2445		6112,5
		ГОСТ 27006-86			
Цементно-песчаный раствор		М 150	48160 м ²	1,55	7,224
Пеноплекс	1200x600x50 мм		440 п	0,0063	3
Полимерная мембрана ПВХ			14 п	0,44	6
Металлокаслеты			380	0,6	228
Стекло			564	1	564
Арматура		А 400			548,783
		А 500			279,432
		ГОСТ 5781-82			

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

1	2	3	4	5	6
Панели ПВХ			2430 м ²	0,014	3,4
Керамическая плитка			3760 м ²	0,016	6
Штукатурка			87 540 м ²	0,025	2,188
Краска			14 340 м ²	0,14	2131,76
Двери			4310	0,025	107,75

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.

Самым тяжелым элементом является бадья с бетоном $Q = 6,8$ т.

Для подъема бадьи подбираем четырехветвевой строп с $\alpha = 45^0$.

Разрывное усилие находим по формуле:

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

где $Q = 6,8$ т – масса конструкции;

$q = 0,051$ т – масса стропа (таблица 4 [29])

$m = 4$ – число ветвей;

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

$$R = \frac{6800+51}{4 \times 0,7} = 2446,8 \text{ кг}$$


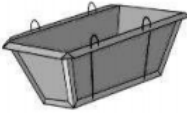


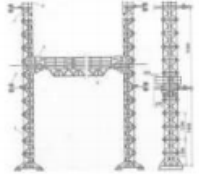

Усилие ветви стропа:

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

где $nZ_p = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 2446,8 \times 6 = 1200 \text{ кг} \times c = 146 \text{ кН}$$

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	6,8	105,9
Шарнирно-подъемные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте		-	-	-
Самоподъемные подмости	Организация работ на высоте				
1	2	3	4	5	6
Универсальная опалубка мелкощитовая DUO	Возведение фундаментов, стен, перекрытий				
Опалубка для монолитного	Возведение монолитного перекрытия				

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

ДП 08.05.01 ПЗ

Стр.

62

перекрытия MULTIFLEX	любого очертания в плане				
Вакуумная присоска К-500-1	Монтаж фасадного остекления		0,35		
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 6,8 т монтируется на высоте 79,500 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

$$Q_{\text{тр}} = 6,8 + 0,51 = 7,31 \text{ т}$$

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;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – расчетная высота монтажного приспособления

$$H_{кр}^{ст} = 101 + 2 + 1,2 + 6 = 110,2 \text{ м}$$

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, которые удовлетворяют расчетным. Комплекс состоит из двух высотных зданий.

По техническим характеристикам выбираем 2 ползучих крана УБК 5-95, с характеристиками:

- максимальный вылет 27,5 м;
- грузоподъемность 10 т;
- высота подъема крана от низа опоры до гака —15 м;
- общая высота крана – 22,4 м;
- скорость подъема груза – 21–42 м в мин;
- скорость горизонтального перемещения тележки – 15 м в мин;
- скорость поворота стрелы – 0,167 оборота в мин;
- скорость подъема крана при его перемещении вверх – 0,75 м в мин;
- общий вес крана с лебедками и контргрузом – 56,0 т.

Самоподъемный кран осуществляет подъемные работы, и самоподъем за счет специальной конструкции. Данный кран сконструирован таким образом, чтобы выполнять высотные работы. Не используя при этом никаких других дополнительных элементов.

Принцип работы самоподъемного крана заключается в том, что к стенам здания, на котором будет закреплен самоподъемный кран, крепится специальная обойма, по данному элементу осуществляется передвижение самоподъемного крана. На данной обойме закреплена крановая лебедка, основным действующим звеном является грузовой барабан. Самоподъемный кран производит подъемные работы груза с помощью специальных лебедочных средств или канатов. Так же в оснащение устройства включается специальная система полиспастов.

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



Рисунок 4.1 – Самоподъемный кран УБК 5-95

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 [30].

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:

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

где T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

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

K_r – коэффициент использования транспорта:

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

R_{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
Экстрадированный пенополистирол Пеноплэкс	упаковки	440	0,0063	2,62	КамаЗ 4308	7,5	1	1
Профилированная мембрана PLANTER	поддоны	4	1,44	2,16	КамаЗ 4308	7,5	1	1
Металлокасы	поддоны	380	0,6	257,4	КамаЗ 4308	20	11	1
Панели ПВХ	пачки	2430	0,012	19,94	КамаЗ 4308	7,5	3	1
Двери	шт	4310	0,025	44,45	КамаЗ 4308	7,5	2	1
Стекло	т	564	0,03	13,85	КамаЗ 4308	7,5		
Штукатурка	т	218,8	0,025	108	КамаЗ 4308	7,5	15	1
Плитка керамическая	т	6	0,016	113,5	КамаЗ 4308	7,5	16	1
Краска акриловая для внутренних работ	кг	2131,76	0,0145	59,45	КамаЗ 4308	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		Машиного времени и маш.-час		Кол-во смен	Кол-во раб. в смену	Состав звена	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	$H_{вр}$	Всего	$H_{вр}$	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГЭСН 01-01-036-02	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	12	-	-	0,25	3	2	1	Машинист 6 разр.-1 чел.	1
ГЭСН 01-01-008-12	Разработка грунта в котловане	1000 м ³	2,45	-	-	2,7	6,615	2	3	Машинист 6 разр.-1 чел.	1
ГЭСН 01-02-003-01	Уплотнение грунта катками	100 м ³	4,9	-	-	0,16	0,784	2	1	Тракторист 5 разр.-1 чел.	0,5
ГЭСН 01-02-035-06	Засыпка пазух	1 м ³	200	-	-	0,87	174	2	1	Земдекоп 2 разр.-1 чел.; 1 разр.-1 чел.	2
ГЭСН 01-02-005-02	Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	100 м ²	2	-	-	1,7	3,4	2	3	Машинист 5 разр.-1 чел.	0,5
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	1 м ³	245	0,42	102,9	-	-	2	6	Бетонщик 4 разр.-6 чел.	6
ГЭСН 06-01-001-16	Устройство монолитного фундамента	1 м ³	2200	0,42	924	-	-	2	9	Арматурщик 5 разр.-1 2 разр.-1 Плотник 4 разр.- 1,3 разр.-2	57

										Бетонщик 4 разр.- 1,2 разр.- 1	
ГЭСН 08-01- 003-05	Устройство гидроизоля- ции фундамента вертикальна я	100 м ²	1,8	1,2	2,1 6	-	-	1	2	Гидроизо лировщи к 4 разр.-1, 2 разр.-1	0,5
ГЭСН 08-01- 003-03	Устройство гидроизоля- ции фундамента горизонталь ной	100 м ²	24, 5	1,2	29, 4	-	-	2	3	Гидроизо ли- ровщик 4 разр.-1, 3 разр.-1, 2 разр.-1	1
ГЭСН 06-01- 024-11	Устройство монолитной стены	1 м ³	956 4	0,7 9	75 55, 56	-	-	2	24	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	235
ГЭСН 06-01- 026-09	Устройство колонн	1 м ³	115 5	0,7 9	91 2,4 5	-	-	2	24	Бетонщик 4 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	29
ГЭСН 06-01- 041-03	Устройство монолитног о перекрытия	1 м ³	111 3	3,5	38 95, 5	-	-	2	24	Машинис т 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1	122

					ДП 08.05.01 ПЗ						Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							69

										Арматурщик 5 разр.-1, 2 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-2	
ГЭСН 08-03- 002-01	Кладка перегородок из газобетона	1 м ³	350 4	2,3	80 59, 2	-	-	2	22	Каменщик 4 разр.-1, 3 разр.-1	253
ГЭСН 12-01- 015-03	Устройство пароизоля- ции кровли	100 м ²	24, 5	1,2	29, 4	-	-	2	4	Изолиров- щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	2
ГЭСН 12-01- 013-01	Утепление покрытий	100 м ²	24, 5	1,2	29, 4	-	-	2	2	Кровель- щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	2
ГЭСН 12-01- 012-01	Устройство ограждения кровли	100 м	2	6,6 7	13, 34	2,3 2	4,6 4	2	6	Арматур- щик 5 разр.-1, 2 разр.-1	1
ГЭСН 10-01- 002-01	Теплоизоляц ия кровли	100 м ²	24, 5	7,1	17 3,9 5	-	-	2	2	Кровель- щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	4
ГЭСН 12-01- 004-06	Устройство наплавляемо й кровли	100 м ²	24, 5	4,8	11 7,6	-	-	2	2	Кровель- щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	7
ГЭСН 12-01- 004-06	Устройство примыканий	100 м	2	67, 39	13 4,7 8	4,9 5	9,9	2	2	Кровель- щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	8
ГЭСН 12-01- 010-01	Устройство парапета	100 м	2	34 9,5 25	69 9,0 5	0,0 9	0,1 8	2	4	Машинис- т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1	15

ГЭСН 06-01- 119-01	Устройство монолитных лестниц	1 м ³	192	4,5	86 4	-	-	2	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	54
ГЭСН 08-05- 002-01	Устройство крылец	1 м ²	54, 4	1,6 7	90, 84 8	19 9,1 6	10 83 4,3	3	7	Бетонщик 4 разр.-1, 2 разр.-1 Арматур щик 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1	6
ГЭСН 11-01- 002-01	Устройство подстилающ его слоя под отмостку	1 м ³	26	3,4 1	88, 66	0,7 2	18, 72	2	2	Рабочий 2 разр.-1	4
ГЭСН 06-01- 002-01	Устройство бетонного покрытия отмостки	100 м ²	0,2	53 3,5	10 6,7	56, 19	11, 23 8	2	8	Машинис т 4 разр.-1 Слесарь 4 разр.-1 Бетонщик 4 разр.-1	6
ГЭСН 15-02- 016-03	Оштукатури вание поверхнос тей стен	100 м ²	486 ,4	85, 84	41 75 2,6	6,2 9	30 59, 46	2	30	Штукату р 5 разр.-1	86
ГЭСН 15-02- 015-06	Оштукатури вание поверхнос тей ПОТОЛКОВ	100 м ²	389	77, 95	30 32 2,6	5,0 2	19 52, 78	2	30	Штукату р 5 разр.-1	62
ГЭСН 15-04- 005-03	Окраска поверхносте й стен	100 м ²	58, 6	42, 96	25 17, 46	0,3 5	20, 51	2	30	Маляр 5 разр.-1	6

ГЭСН 15-04- 005-08	Окраска поверхности и потолков	100 м ²	105 ,34	16, 94	17 84, 46	0,1	10, 53 4	2	30	Маляр 5 разр.-1	3
ГЭСН 15-01- 020-11	Отделка стен керамическо й плиткой	100 м ²	37, 6	17 9,7 3	67 57, 85	1,6 3	61, 28 8	2	12	Облицов щик- плитчни к 4 разр.-1, 3 разр.-1	21
ГЭСН 11-01- 011-03	Устройство бетонной стяжки	100 м ²	481 ,6	40, 65	19 57 7	5,3 4	25 71, 74	2	8	Бетонщик 4 разр.-1	117
ГЭСН 11-01- 027-05	Отделка полов керамическо й плиткой	100 м ²	37, 6	11 9,7 8	45 03, 73	2,9 4	11 0,5 44	2	12	Облицов щик- плитчни к 4 разр.-1, 3 разр.-1	42
ГЭСН 09-03- 047-01	Монтаж каркасных потолков	т	5,1 2	75, 56	38 6,8 67	41, 49	21 2,4 29	2	6	Облицов щик 4 разр.-1, 3 разр.-1	24
ГЭСН 11-01- 036-02	Устройство линолеума	100 м ²	26, 8	42, 4	11 36, 32	0,8 5	22, 78	2	6	Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-1	21
ГЭСН 11-01- 035-03	Устройство ДВП	100 м ²	25, 6	55, 17	14 12, 35	2,3 5	60, 16	2	6	Плотник 4 разр.-1, 3 разр.-1	23
ГЭСН 11-01- 004-03	Устройство гидроизоляц ии	100 м ²	378 ,1	32, 86	12 42 4,4	0,6 3	23 8,2 03	2	6	Изолиров -щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	14
ГЭСН 11-01- 009-01	Устройство звукоизоляц ии	100 м ²	52, 7	28, 38	14 95, 63	1,1 6	61, 13 2	2	4	Изолиров -щик 3 разр.-1, 2 разр.-1	31
ГЭСН 09-04- 010-01	Установка витражей	т	564	26 8,8	15 16 03	58, 8	33 16 3,2	2	16	Машинис т крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	382

ГЭСН 10-01- 047-03	Установка дверей ПВХ	100 м ²	24, 3	22 0	53 46	58, 35	14 17, 91	2	3	Машинис т крана 5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	41
ГЭСН 10-04- 013-02	Устройство металлическ их дверей	100 м ²	4,1	16 2,4 1	66 5,8 81	3,6 8	15, 08 8	2	2	Плотник 4 разр.-1, 2 разр.-1	6

Производство монолитных железобетонных конструкций, будет производиться после достижения бетоном прочности 70%.

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 [31], [32].

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.

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

$$R_{\text{обсл}} = R_{\text{max}} = 27,5 \text{ м,}$$

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.

$$R_{\text{ПГ}} = 27,5 + 0,5 \cdot 3 = 29 \text{ м}$$

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.

$$R_{\text{оп}} = 29 + 10 = 39 \text{ м}$$

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 [32]:

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

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:

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

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м² 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 п	Поступление материала α	Потребление материала к	Запас на складе $Q_{\text{общ}}$	Норма хранения на 1 м ²	Полезная площадь F, м ²	Коэффициент	Общая площадь склада S, м ²	Характеристика склада
Арматура	т	828,2	292	14,5	5	1,1	1,3	103	0,85	121	0,5	242	Отк
Экструдированный пенополистирол	п	440	1,5	109,8	5	1,1	1,3	785	8	98	0,6	163	Нав
Профилированная мембрана PLANNTER	п	14	42	43	5	1,1	1,3	310	2,2	140	0,6	233	Нав
Металлокасы	м ³	380,8	337	54,2	5	1,1	1,3	387	8	48	0,7	67	Зак
Панели ПВХ	м ²	2430	15	44,6	5	1,1	1,3	318	8	39	0,7	57	Зак
Двери	м ²	4310			5	1,1	1,3	4	1	44	0,7	1,5	Зак
Штукатурка	м ²	87 540	128	56,3	5	1,1	1,3	402	5	80	0,7	7,1	Зак
Плитка керамическая	м ²	3760	99	126,3	5	1,1	1,3	904	12	80	0,7	18	Зак
Краска акриловая	кг	2131,76	10,5	3	5	1,1	1,3	22	9,57	2,2	0,7	14	Зак

Площади складов:

S открытых складов 322 м²;

S закрытых складов 168,92 м²;

S навесов 426 м²;

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.

Численность рабочих N = 73 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, м²;

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

S_n – нормативный показатель площади, м³/чел.

Для гардеробных:

$$S_{тр} = N \cdot 0,7 = 73 \cdot 0,7 = 51,1 \text{ м}^2$$

Душевая:

$$S_{тр} = N \cdot 0,54 = 73 \cdot 0,54 = 39,42 \text{ м}^2$$

Умывальная:

$$S_{тр} = N \cdot 0,2 = 73 \cdot 0,2 = 14,6 \text{ м}^2$$

Сушилка:

$$S_{тр} = N \cdot 0,1 = 73 \cdot 0,1 = 7,3 \text{ м}^2$$

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{тр} = N \cdot 0,1 = 73 \cdot 0,1 = 7,3 \text{ м}^2$$

Туалет:

$$S_{тр} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 73 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 73 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 6,2 \text{ м}^2$$

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 ленточного остекления

Перед началом строительства остекления здание разбивается на секции. Размер здания определяется размером фасада, количеством строителей, оборудованием и инструментами, имеющимися в распоряжении строительной компании, а также условиями комплектации строительства материалами и изделиями.

Монтаж элементов остекления проводится снизу вверх по поэтажным (поярусным) вертикальным разбивкам.

Доставка изделий и материалов на монтажный горизонт производится:

- на этаж с использованием кранов или фасадных подъемников

Монтаж остекления для стоечно-ригельной системы состоит из следующих операций:

- проверка строительного основания;
- установка кронштейнов;
- установка стоек и ригелей;
- монтаж стеклопакетов;
- устройство монтажных швов.

Проверка основания выполняется 2-х метровым уровнем. Неровности не должны превышать по горизонтали ± 5 мм и по вертикали от $- 5$ до $+ 10$ мм на 2 м длины. Если основание не отвечает указанным требованиям, выступающие участки удаляют шлифовкой, а впадины и околы штукатурят.

Установка кронштейна выполняется следующим образом:

- Установка кронштейна требует выполнения следующих операций.

Определите конечные точки горизонтальной линии с помощью уровня. С помощью уровня и рулетки и отметьте все точки, где должен быть установлен кронштейн в двух конечных точках;

- просверлите обозначенные отверстия с помощью механизированного ударного инструмента или сверла, продув сжатым воздухом с помощью компрессора;

- Закрепите кронштейн. Выполните в соответствии с требованиями производителя анкера.

Установка стоек и ригелей в соответствии с требованиями технологического регламента может выполняться из отдельных деталей, либо в виде сборочных единиц (элементов, предварительно собранных из нескольких деталей). Крепление стоек к строительному основанию. На строительное основание устанавливаются кронштейны, которые закрепляют с помощью анкеров. Далее производится последовательное закрепление стоек. Вертикальность положения каждой стойки контролируется теодолитом или отвесом.

Надежность закрепления и проектная величина момента затяжки болтовых соединений (кронштейнов, стоек, ригелей и др.) обеспечиваются при использовании моментного ключа.

Стеклопакеты устанавливают при помощи подъемных механизмов (при монтаже снаружи).

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

Монтаж стеклопакетов выполняют с люлек или строительных лесов с помощью вакуумных присосок.

Монтаж стеклопакетов начинают от угла захватки и ведут в следующей последовательности:

- с места складирования на строительной площадке стеклопакеты с помощью крана или подъемника подают на монтажный горизонт (перекрытие здания), где производят их промежуточное складирование;
- на перекрытии здания стеклопакеты перекладывают с помощью крана на монтажную тележку;
- передвигают монтажную тележку к краю перекрытия до заградительного стопора (рисунок 4.2);
- с помощью траверсы с пневмоприсосками стеклопакет поднимают краном и устанавливают между стойками;
- проверяют вертикальность при помощи теодолита и отвес-линейки, по показаниям которых определяют, в какую сторону нужно отклонить стеклопакет для придания ему проектного положения;
- окончательная установка стеклопакета в проектное положение.

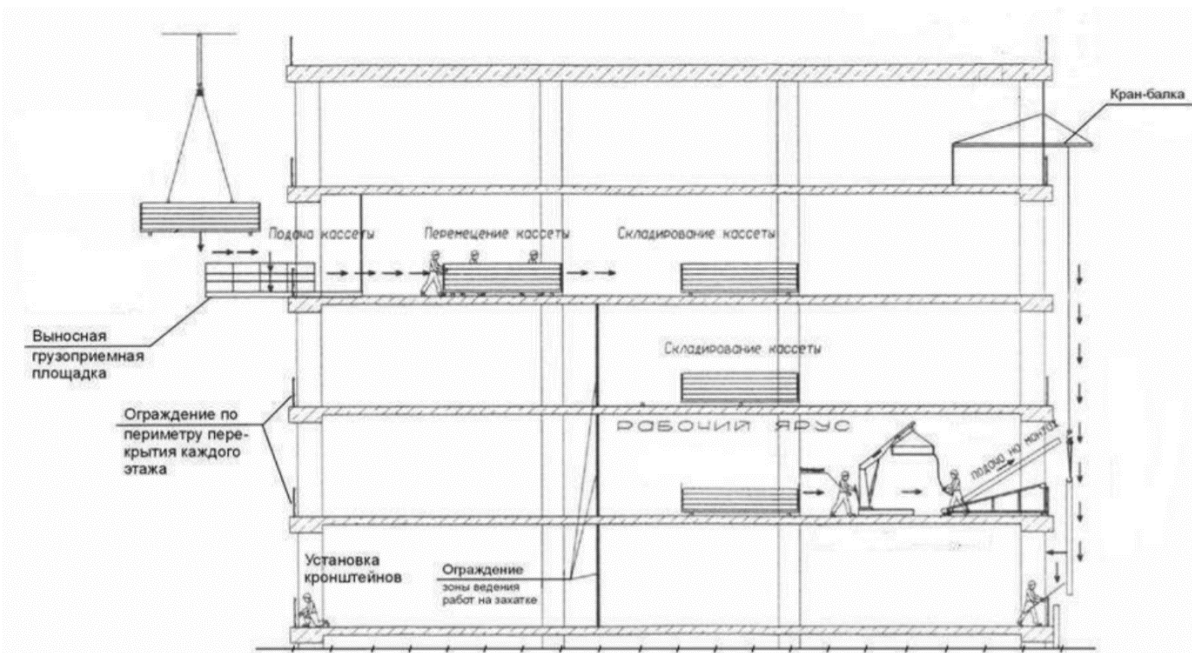


Рисунок 4.2 – Схема монтажа остекления

Заполнение пространства между остеклением и примыкающими наружными ограждающими конструкциями, изготовленными из других материалов, осуществляется с помощью устройства монтажных швов.

При монтаже обеспечивают выполнение мероприятий, предусмотренных конструктивными решениями, по удалению конденсата, образующегося с внутренней стороны.

Глухие участки выполняют, изнутри в строгом соответствии с принятым проектным решением.

При монтаже конструкций со структурным/полуструктурным остеклением следует соблюдать технологию склеивания стеклопакета с рамой из

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

алюминиевого профиля в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя герметика для структурного остекления.

Монтаж модульной системы включает:

- проверку строительного основания;
- установку кронштейнов;
- монтаж модульных панелей и устройство швов.

Проверку строительного основания, разметку осей и установку кронштейнов проводят аналогично стоечно-ригельной.

Монтаж модульных панелей начинают от угла захватки и ведут следующим образом:

- с помощью башенного крана модульную панель подают на место монтажа;
- устанавливают в проектное положение и предварительно закрепляют;
- проводят проверку вертикальности установленной модульной панели с помощью теодолита и отвес-линейки;

-окончательно закрепляют в проектном положении в соответствии с конструктивными решениями;

-размеры швов между отдельными модульными панелями регулируют болтовым соединением, служащим для крепления модульных панелей.

В состав заключительных работ входит:

- демонтаж подъемно-транспортного оборудования;
- демонтаж средств подмащивания;
- оформление всеми участниками строительства акта приемки фасадных работ и энергетического паспорта на объект, передача всей документации в установленном порядке эксплуатирующей организации.

Конструкцией должна быть предусмотрена возможность монтажа/демонтажа средств подмащивания.

5 Охрана труда и техника безопасности

5.1 Общие положения

Согласно [34] участники строительства объекта несут законодательную ответственность за нарушения требований безопасности труда, и технике безопасности.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации эксплуатирующая объект строительства составляют акт-допуска.

Обеспечения охраны труда в организации возлагается на работодателя.

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

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация соответствуют [33]. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц

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

ограждены. Конструкция защитных ограждений удовлетворяют 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, высота не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком;
- козырек выдерживает действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;
- ограждения имеют проемы, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр. согласно п.6.2.5 [33].

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий соответствуют строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации, 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 6.2.2 [33]. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы установлены переходные мостки шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

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

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, отвечают требованиям безопасности труда.

Производственные территории, участки работ и рабочие места обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих.

Для прохода людей в опасных зонах предусмотрены защитные ограждения.

При работе на открытом воздухе устроены укрытия.

Рабочие места, находящиеся на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от перепада по высоте, имеют защитные и страховочные ограждения.

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

Ширина проходов к рабочим местам более 0,6 м, и высотой более 1,8 м.

При выполнении работ на высоте, внизу выделены опасные зоны.

Места прохода людей в пределах опасных зон имеют защитные ограждения. Входы в строящиеся здания защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, 70-75°.

На участках работ и рабочих местах работники обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

Для работающих на открытом воздухе предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха ниже 10°С рабочие, которые работают на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях обеспечены помещениями для обогрева.

5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Согласно [33] складирование материалов производится за пределами обрушения грунта.

Складские помещения защищены от поверхностных вод.

Складирование пиломатериалов осуществляется штабелями, высота которых не более половины ширины штабеля; стекло и рулонные материалы складироваться в 1 ряд в ящиках. Между штабелями предусмотрены проходы шириной 1 метр, проезды соответствуют ширине для проезда автомобильного транспортного средства.

Мелкосортный металл складировать в стеллаж высотой не более 1,5 м.

Стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках.

Черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) складироваться в штабель высотой до 1,5 м на подкладках с прокладками.

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

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

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.

Согласно [33] площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны иметь уклон не более 5°. В соответствующих местах необходимо установить

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

надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др. Спуски и подъемы в зимнее время очищаются от снега и льда и посыпаться песком или шлаком.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями: стоящими друг за другом не менее 1 м, стоящими рядом не менее 1,5 м.

5.5 Техника безопасности при производстве работ

5.5.1 Безопасность к перемещению грузов на строительной площадке

Согласно [33] на транспорте, предназначенном для перевозки грузов, запрещено перевозить людей. Штучные грузы укладываются в габаритах грузовых площадках тележках. Мелкие грузы перевозятся в таре.

Во избежание падения груза он закреплен на транспортном средстве в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления.

5.5.2 Безопасность труда при производстве земляных работ

При выполнении земляных работ и других, связанных с перемещением рабочих мест в выемках, предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работников, связанные с обрушением горной породы, падающие предметы, движение машин и их рабочие органы, расположение рабочего места вблизи перепада более 1,3 м, повышенное напряжение электрической цепи, химически опасные и вредные факторы.

Обеспечен отвод поверхностных и подземных вод, с целью исключения размыва грунта.

Для перехода людей через выемки устроены мостики [33].

5.5.3 Безопасность труда при электросварочных работах

Места при производстве электросварочных работ освобождены от стораемых материалов радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования – не менее 10 м.

При резке элементов конструкций приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.

Рабочие места сварщиков помещении отделены от смежных рабочих мест несгораемыми экранами высотой не менее 1,8 м.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения [33].

5.5.4 Безопасность труда при производстве бетонных работ

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

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

вблизи перепадов 1,3 м, движущиеся машины и передвигаемые ими предметы, обрушение элементов конструкций, шум и вибрации.

Для безопасных бетонных работ обеспечены следующие мероприятия согласно [33]:

- определения средств механизации для приготовления, подачи и транспортирования, укладки бетона;
- определение несущей способности и разработка проекта опалубки;
- мероприятия по уходу за бетоном в холодное и теплое время суток;

Запрещено размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, не участвующих в производстве.

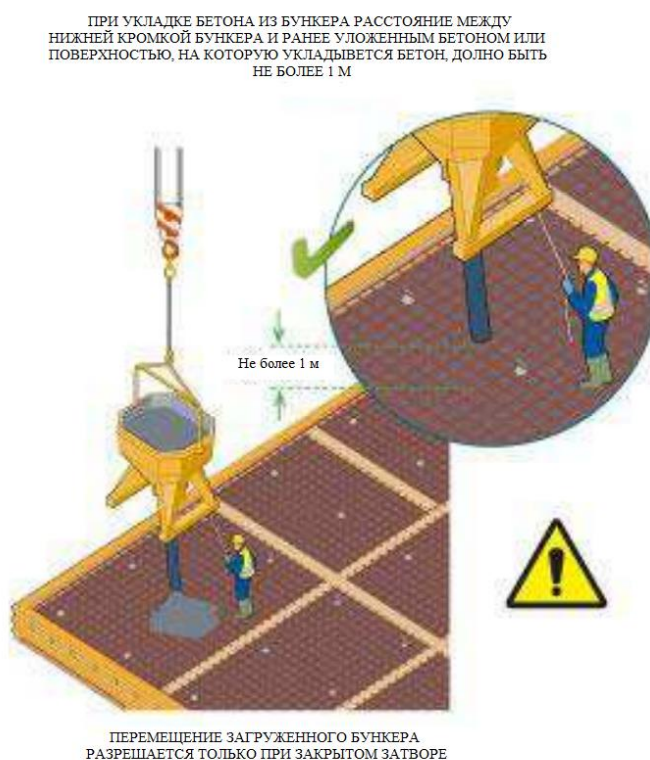


Рисунок 5.1 – Правила укладки бетона

Ходить при уложенной арматуре разрешается только по настилам шириной 0,6 м уложенным на арматурный каркас.

Для безопасности работников укладывающих бетонную смесь на поверхности с уклоном более 20 градусов они обеспечены страховочными поясами.

Бадьи для бетонных смесей соответствуют требованиям государственных стандартов. Подача бетона с бадьи происходит под контролем на расстояние не меньше 1 м рисунок 5.1. Бадьи для бетонных смесей соответствуют требованиям государственных стандартов.

Разработка опалубки производится после достижения бетоном заданной прочности.

5.5.5 Безопасность труда при высотных работах

Согласно [33] к работам на высоте относятся работы, когда:

- существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более;
- работник осуществляет подъем, превышающий по высоте 5 м или спуск, превышающий по высоте 5 м, по вертикальной лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности более 75° ;
- работы производятся на площадках на расстоянии ближе 2 м от не огражденных перепадов по высоте более 1,8 м, а также если высота ограждения этих площадок менее 1,1 м;
- существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 м, если работа проводится над машинами или механизмами, водной поверхностью или выступающими предметами.

К выполнению работ на высоте допускаются работники, имеющие теоретическую и практическую подготовку, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда и обучение по специальной программе, аттестованные квалификационной комиссией и получившие допуск на право выполнения этой работы.

Работники независимо от квалификации и стажа работы не реже одного раза в три месяца проходят повторный инструктаж по охране труда; в случае нарушения ими требований охраны труда, а также при перерыве в работе более чем на 30 календарных дней работники проходят внеплановый инструктаж.

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.

Основным опасным производственным фактом при работе на высоте является расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.

Во время работы на высоте на работников могут оказывать неблагоприятное воздействие в основном это следующие факторы: разрушающиеся конструкции (лестницы, стремянки, леса, подмости и другое вспомогательное оборудование); падающие предметы, инструменты, материалы и т.п.; повышенное скольжение (вследствие обледенения, увлажнения, замасливания); движущиеся автотранспорт, самоходные механизмы, перемещающиеся изделия, материалы; повышенная скорость ветра; разряды атмосферного электричества; физическое перенапряжение; недостаточная освещенность рабочего места.

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

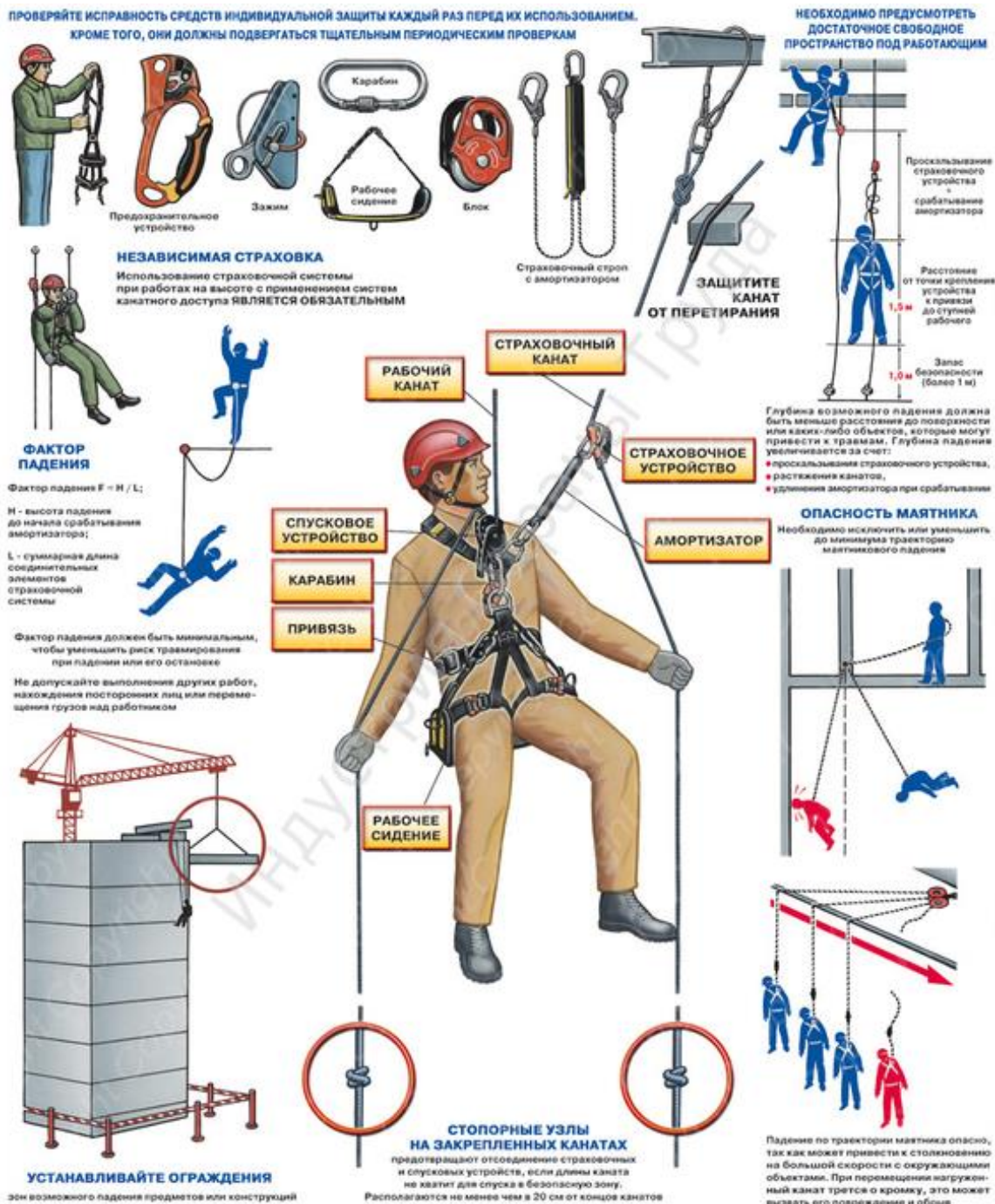


Рисунок 5.3 – Безопасность при работе на высоте с использованием систем канатного доступа

В зависимости от конкретных условий работ на высоте работники должны быть обеспечены следующими средствами индивидуальной защиты совместимыми с системами безопасности от падения с высоты: специальной одеждой – в зависимости от воздействующих вредных производственных факторов; касками - для защиты головы от травм, вызванных падающими предметами или ударами о предметы и конструкции, для защиты верхней части головы от поражения переменным электрическим током напряжением до 440 В; очками защитными, щитами, защитными экранами – для защиты от пыли, летящих частиц, яркого света или излучения; защитными перчатками или рукавицами, защитными кремами и другими средствами – для защиты рук;

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

специальной обувью соответствующего типа – при работах с опасностью получения травм ног; средствами защиты органов дыхания – от пыли, дыма, паров и газов; индивидуальными кислородными аппаратами и другими средствами – при работе в условиях вероятной кислородной недостаточности; средствами защиты слуха; средствами защиты, используемыми в электроустановках; спасательными жилетами – при выполнении работ в местах движения транспортных мест рисунок 5.3.

Работники, выполняющие работы на высоте, обязаны пользоваться защитными касками с застегнутым подбородочным ремнем.

Для ограничения доступа работников и посторонних лиц в зоны повышенной опасности, где возможно падение с высоты, травмированные падающими с высоты материалами, инструментом, а также частями конструкций, находящихся в процессе сооружения, обслуживания, ремонта, монтажа или разборки, обеспечены ограждения.

Проемы, в которые могут упасть работники, закрываются, ограждаются и обозначаются знаками безопасности.

При расположении рабочих мест на перекрытиях воздействие нагрузок от размещенных материалов, оборудования, оснастки и людей не превышает расчетных нагрузок на перекрытие, предусмотренных проектом.

5.5.6 Безопасность труда при производстве отделочных работ

При выполнении отделочных работ предусмотрены мероприятия по защите от повышенной запыленности и загазованности, острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях отделочных материалов. Организованы на рабочих местах средства подмащивания и другие средства малой механизации, а также лестницы-стремянки для подъема на них.

При работе с вредными и огнеопасными веществами и материалами необходимо проветривать помещения во время работы.

Запрещается производить одновременно остекление на нескольких ярусах по вертикали. Места где происходит остекление или облицовка устроены ограждения.

Запрещается обогревать и сушить помещения жаровнями [33].

Не допускается применять растворители на основе бензола и хлорированных углеводородов, а также метанола.

5.5.7 Безопасность труда при производстве кровельных работ

Согласно [33] при выполнении кровельных работ по устройству мягкой и металлической кровли выполнены мероприятия охраны труда:

- организация мест на высоте, пути проходов работников;
- меры безопасности при приготовлении и транспортировке горячих мастик и материалов;
- методы и средства для подъема материалов на кровлю.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ обозначены опасные зоны.

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

5.6 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Согласно [33] предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не превышают установленных соответствующими государственными стандартами.

Работающие в местах с возможным появлением газа обеспечены защитными средствами (противогазами, самоспасателями).

Запрещается использование полимерных материалов и изделий с взрывоопасными и токсичными свойствами без ознакомления с инструкциями по их применению.

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

- технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т.д.);
- строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;
- дистанционное управление шумными машинами;
- средства индивидуальной защиты;
- организационные мероприятия.

Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих применяются следующие мероприятия:

- снижение вибрации в источнике ее образования конструктивными или технологическими мерами:
- уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения;
- дистанционное управление, исключаящее передачу вибрации на рабочие места;
- средства индивидуальной защиты.

5.7 Обеспечение пожаробезопасности

На строительной площадке запрещено накапливать горючие вещества, их необходимо хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии, проходы не загромождены, имеют свободный проход и обозначены соответствующими знаками [35].

Курение рядом с горючими и легковоспламеняющимися материалами запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

На рабочих местах где идет приготовление клея, мастик и краски выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускается взаимодействие с огнем. Рабочие места проветриваются. Электроустановки во

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

взрывобезопасном исполнении. Необходимо принимать меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации. [35]

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Цель выполнения экологического раздела - качественно и количественно оценить влияние строительства комплекса высотных зданий апартаментов в п. Черемушки РХ на окружающую природную среду.

Задачи:

1. Выявить и проанализировать все возможные воздействия на окружающую среду района в ходе строительства;
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

Территория под строительство комплекса высотных зданий апартаментов находится в п. Черемушки Республики Хакасия, неподалеку от солонечного лога. 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.

Республика Хакасия находится в Минусинской котловине, которая окружена горными системами: Кузнецкий Алатау, Восточным и Западным Саянам. Рельеф слабохолмистый. Климат резко континентальный: лето – сухое жаркое, зима – холодная малоснежная.

Размеры земельного участка 130 x 118,48 м. Земельный участок представляет собой горы и лесные насаждения.

Место расположения объекта представлено на ситуационном плане рис. 6.1.

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

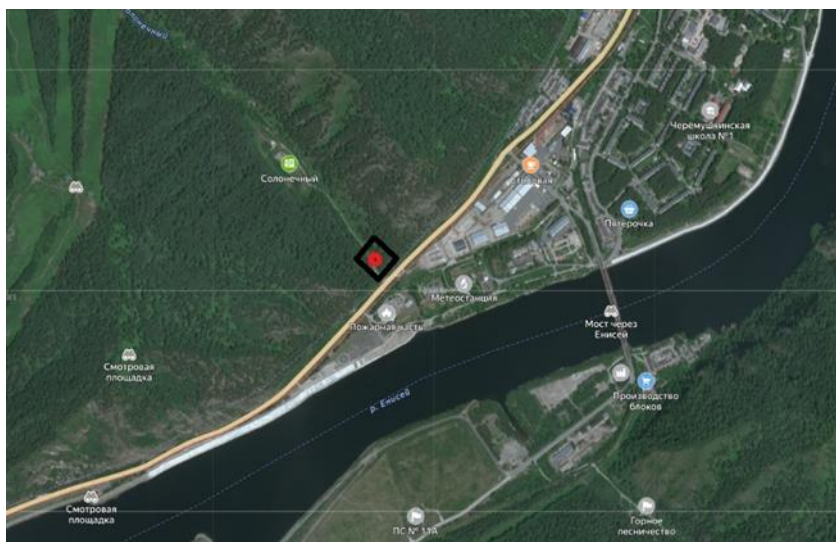


Рисунок 6.1 – Ситуационный план

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;
- 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.

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

В г. Абакан присутствует фоновое загрязнение. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 2020 год.

Таблица 5.1 - Выбросы загрязняющих веществ

Всего:	104,761
В том числе:	
Твердых	11,946
Газообразных и жидких	92,815
Из них:	
Диоксид серы	18,272
Оксид углерода	58,986
Оксиды азота	10,371
Углеводороды	3,227

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 [36].

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 981/15 (длиной 300 мм, диаметром 5 мм), используемых при строительстве 1,41 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 [36].

Таблица 6.2 – Типичный химический состав наплавленного металла электродами ЭА 981/15, %

Сварочный аэрозоль, г/кг	FeO, г/кг	Mn, г/кг	HF, г/кг	Cr(VI), г/кг
9,5	8,08	0,70	0,80	0,72

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

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

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [37]);

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 6.3 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

Загрязняющие вещества	g_i^c , г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
марганец и его соединения	0,70	0,000038	0,000227
оксид железа	8,08	0,000483	0,0026
фтористый водород	0,80	0,000043	0,00037
сварочная аэрозоль	9,5	0,000522	0,000259
хром шестивалентный Cr(VI)	0,72	0,000039	0,000233

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) [36].

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 [36].

Таблица 6.4 – 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	ФЛ-03К	ксилол – 50,0
				уайтспирт – 50,0
Растворитель	-	100	647	небутиловый спирт – 7,70
				бутилацетат – 29,80
				толуол – 41,30
				2-этоксиэтанол – 21,20
Эмаль	40	60	НЦ-1125	небутиловый спирт – 10,00
				уайтспирит – 20,14
				сольвент – 57,68
				2-этоксиэтанол – 8,00
				ацетон – 7,00
				бутилацетат – 10,00
				толуол – 50,00
				этиловый спирт – 15,00

Таблица 6.5 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ_p')	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке (δ_p'')
Распыление:			
- пневматическое	30	25	75
- безвоздушное	2,5	23	77
- пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
- электростатическое	0,3	50	50
- гидроэлектростатическое	1,0	25	75
Окунание:	-	28	72

Из таблицы 3.4.1 [36] 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 [36]:

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

Определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле 3.4.1 [36]:

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

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1 [37]);

f_1 – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [36]).

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

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

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

f_2 – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [36]);

f_{pip} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [36]);

f_{pik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2 [36]).

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 [36]:

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

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

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

P' – валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2 [36]).

Таблица 6.6 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Компонент, входящий в состав лакокрасочных материалов	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Грунтовка	0,00102	0,00462
Растворитель	0,0138	0,0066
Эмаль	0,000344	0,00396

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 [36].

При строительстве используются автомобили на дизельном топливе (таблица 6.7). Все автомобили были выбраны в соответствии с грузоподъемность.

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

Из таблицы 2.7, 2.8, 2.9 [36] определяем удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{npik} , m_{Lik} , m_{xxik}).

Таблица 6.7 – 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 [36].

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:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{L1k} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k}{3600} \text{ (г/с)}, \quad (6.9)$$

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:

$$M_{1ik} = m_{npik} t_{np} + m_{L1k} \cdot L_1 + m_{xxik} t_{xx1} \text{ (г)}, \quad (6.10)$$

$$M_{2ik} = m_{L2k} L_2 + m_{xxik} t_{xx2} \text{ (г)}, \quad (6.11)$$

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

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

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

t_{np} – время прогрева двигателя, мин (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 6.8 – Выбросы загрязняющих веществ от бульдозера Cat D3 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	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 6.9 – Выбросы загрязняющих веществ от бульдозера Cat D3 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 6.10 – Выбросы загрязняющих веществ от экскаватора Mitsubishi 220LC-7B 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
CO	1,9	4	3,5	14	1,5	5	2	0,018	0,011
CH	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 6.11 – Выбросы загрязняющих веществ от экскаватора Mitsubishi 220LC-7B 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
CO	3,1	4	4,3	14	1,5	5	2	0,023	0,012
CH	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 6.12 – 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
CO	3	4	7,5	21	2,9	5	2	0,052	0,44
CH	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 6.13 – Выбросы загрязняющих веществ от КамаЗ 4308 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
CO	8,2	4	9,3	21	2,9	5	2	0,073	0,769
CH	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 [42, 43].

Данная методика устанавливает требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при размещении и проектировании комплекса высотных зданий апартаотеля в п. Черемушки РХ.

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 6.14 – 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	0,0002	0,0100	0,000002
0123	Оксид железа	0,0026	0,0005	0,0400	0,00002
0342	Фтористый водород	0,00037	0,00021	0,0200	0,0000042
0203	Хром шестивалентный	0,000233	0,0002	0,0015	0,0000003
0616	Ксилол	0,00051	0,0001	0,2000	0,00002
2752	Уайт-спирит	0,00051	0,0001	1,0000	0,0001
1042	Не бутиловый спирт	0,0021	0,00012	0,1000	0,000012
0621	Толуол	0,0034	0,000017	0,6000	0,0000102
1119	2-Этоксизтанол	0,0039	0,000013	0,7000	0,0000091
2750	Сольвент	0,0016	0,0003	0,2000	0,00006
1401	Ацетон	0,0069	0,0001	0,3500	0,000035
1061	Спирт этиловый	0,0031	0,0002	5,000	0,001
0337	Углерод оксид	0,108	0,0004	5,0000	0,004
0415	Углеводород	0,0165	0,0003	50,0000	0,015
0301	Азота диоксид	0,0448	0,0079	0,0850	0,0006715
0330	Сера диоксид	0,00808	0,0004	0,5000	0,0002
0328	Сажа	0,00469	0,0006	0,1500	0,00009

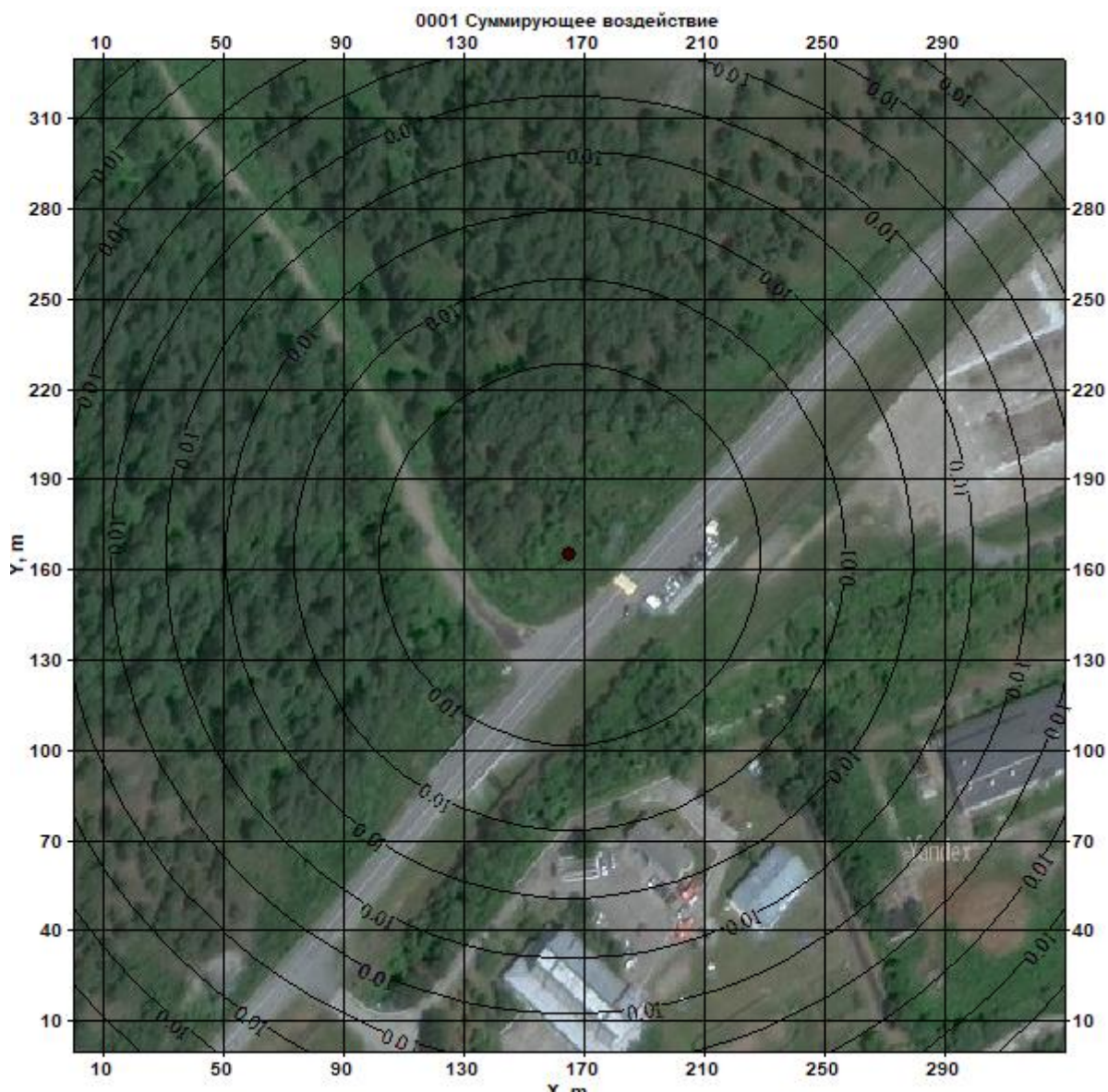


Рисунок 6.2 - Карта рассеивания суммирующего воздействия выбросов

Результаты проведенного расчета показали, что количество загрязняющих веществ, которые выделяются в результате выбросов от автомобильного транспорта, сварочных и лакокрасочных работ при строительстве комплекса высотных зданий апартаотеля в п. Черемушки РХ, 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.

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

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;
- 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.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

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 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.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

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

- полив водой временных проездов в жаркую и сухую погоду с целью уменьшения пылевых выделений, 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 строительно-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 [40] и [45, 46]. Отходы производства представлены в таблице 6.15.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

Таблица 6.15 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Объем материала, т	Количество образования отходов, т
	Отходы бетона	82220101215	V	0,2	66625	133,25
	Остатки и огарки электродов	91910001205	V	5	1,13	0,05
	Шлак сварочный	91910002204	V	8	1,41	0,11
	Отходы рубероида	82621001514	IV	3	2,64	0,07
	Отходы цемента	82210101215	V	2	722,4	0,14
	Отходы плиточного клея	82213111204	V	2	0,63	0,012
	Отходы плиток керамических		V	2	6	0,12
	Отходы штукатурки	82491111201	V	2	2,188	0,043
	Отходы битума нефтяного строительного	82611111203	IV	5	2,12	0,106

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;

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

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/м ;

– 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 [40].

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте

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, конструкционно-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:

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

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

6.5 Выводы и рекомендации

После проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) капитального строительства 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 большой 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		106

7 Экономика

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

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации и составлен на общестроительные работы при строительстве комплекса высотных зданий апартотеля.

Место расположения объекта капитального строительства: Республика Хакассия, посёлок Черёмушки.

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) [46].

2.Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. Приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр) [47].

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 строительномонтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования» [48].

Для определения величины сметной стоимости общестроительных работ для Республика Хакассия 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) [49].

5. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15) [50].

6.ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время [51].

7.ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время [52].

8. Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость [53].

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники ФЕР:

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

- Расценки ФЕР-01 Земляные работы;
- Расценки ФЕР-06 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;
- 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 [46]) сметная норма дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время равна 3% (п.11.4, табл.4 [51]);

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 [46]);

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

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

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

8) При определении сметной стоимости общестроительных работ учтены затраты на НДС в размере 20% [53].

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	960
2	Общая площадь	м ²	43920
Сметные показатели			
3	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	2247002,374
4	Сметная стоимость 1 м ² площади из расчета на общестроительные работы	руб/м ²	54161,25

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве комплекса высотных зданий апартотеля, представлен в таблице А.1 (приложение А пояснительной записки).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему «Комплекс высотных зданий апартаментов в п. Черемушки РХ» 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 ленточного остекления, 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 качественно и количественно оценено влияние строительства на окружающую природную среду, посчитаны выбросы от автомобильных, сварочных и лакокрасочных работ. По методике ОНД – 86 выполнен расчет загрязнения атмосферы выбросами.

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		109

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.: Стандартинформ, 2017. – 140 с.
3. ГОСТ 52382-2010 Лифты пассажирские. Лифты для пожарных. – Введ. 14.10.2010. – М.: Стандартинформ, 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.: Стандартинформ, 2017. – 21 с.
12. ГОСТ 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* – Введ. 08.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 39 с.
13. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 64 с.
14. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N1). – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 51 с.
15. СП 257.1325800.2020 Здания гостиниц. – Введ. – 01.07.2021. – М.: АО "ЦНИИПромзданий", 2021. – 53 с.
16. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 17.06.2017. - М.: Стандартинформ, 2017. – 48 с.

					ДП 08.05.01 ПЗ	Стр.
Изм..	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

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.

10-14 удаляла

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

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

26.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.

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

28.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.

29.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.

30.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.

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

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

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

46.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)

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

48.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»

49.МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.- Введ. 12.01.2004.- М.: Госстрой России, 2004.- 23 с.

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

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

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

53. 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		113

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»

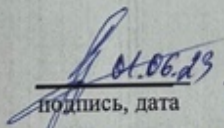
код и наименование направления

Комплекс высотных зданий апартаментов в п. Черёмушки РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель

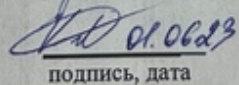

подпись, дата

доцент, кандидат п.н.н.
должность, ученая степень

Халимов О.З.

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

Карнаков Л.С.

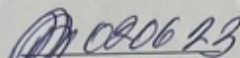
инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ДП по теме: Комплекс высотных
зданий апартаментов в п. Черемушки РХ

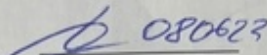
Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

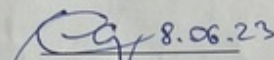
Г. Н. Шibaева
инициалы, фамилия

Конструктивный
наименование раздела


подпись, дата

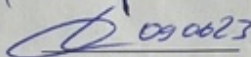
А. Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела


подпись, дата

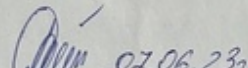
Р. В. Шалгинов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела


подпись, дата

А. Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности
наименование раздела


подпись, дата

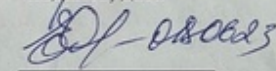
А. В. Демина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела


подпись, дата

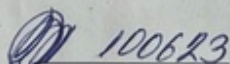
Е. А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Сметы
наименование раздела


подпись, дата

Е. Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

Г. Н. Шibaева
инициалы, фамилия